



Ing. Oliviero Guffanti
Via C. Colombo, 17 Fenegrò (CO)
oliviero.guffanti@gmail.com

REDO SGR SpA

PIANO ATTUATIVO SCALO GRECO BREDA

Valutazione del clima acustico
Valutazione di impatto acustico

Rev. 2
GIUGNO 2022

Ing. Oliviero Guffanti
Tecnico competente in acustica ambientale
N° iscrizione elenco nazionale 1834



SOMMARIO

<u>RIFERIMENTI NORMATIVI</u>	3
<u>DESCRIZIONE INTERVENTO IN OGGETTO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE</u>	4
<u>RILIEVI FONOMETRICI</u>	10
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	10
PIANO DELLE MISURE	11
RISULTATI DEI RILIEVI	12
<u>VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO</u>	43
<u>VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO</u>	46
METODOLOGIA	46
SORGENTI SONORE ESTERNE	46
PREVISIONE DELLA DIFFUSIONE SONORA IN ESTERNO	46
PROPAGAZIONE IN ESTERNO	46
ATTENUAZIONE DOVUTA ALL'EFFETTO SUOLO	47
VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE	48
MODELLO PER LA SORGENTE	48
MODELLO PER LA PROPAGAZIONE	49
IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO	51
VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ATTIVITÀ COMMERCIALI	61
VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ATTIVITÀ DI CANTIERE	62



Riferimenti normativi

La presente relazione descrive la valutazione del clima acustico nella zona PA Scalo Greco Breda che discende dall'Accordo di Programma a rilevanza regionale per la trasformazione urbanistica delle aree ferroviarie dismesse e in dismissione site in comune di Milano denominate "Scalo Farini, Scalo Romana, Scalo e Stazione di Porta Genova, Scalo basso di Lambrate, parte degli Scali Greco-Breda e Rogoredo, aree ferroviarie S. Cristoforo".

L'art 8 comma 3 della Legge quadro sull'inquinamento acustico (L. 447/95) sancisce l'obbligo di produrre tale valutazione per gli edifici residenziali quando sono prossimi alle opere di cui all'art. 8 comma 2 (aeroporti, importanti arterie stradali, discoteche, impianti sportivi-ricreativi, ferrovie).

La caratterizzazione acustica è stata effettuato come previsto dalla norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

La caratterizzazione di un territorio da un punto di vista acustico costituisce uno strumento conoscitivo che consente di: comparare la rumorosità esistente nel territorio con la classificazione acustica dello stesso come definita dalla legislazione vigente, adottare provvedimenti atti a ridurre l'impatto del rumore sulla collettività e verificare la compatibilità tra sorgenti sonore e destinazioni d'uso del territorio - quest'ultimo aspetto di particolare importanza per la valutazione in oggetto.



Descrizione intervento in oggetto e inquadramento territoriale

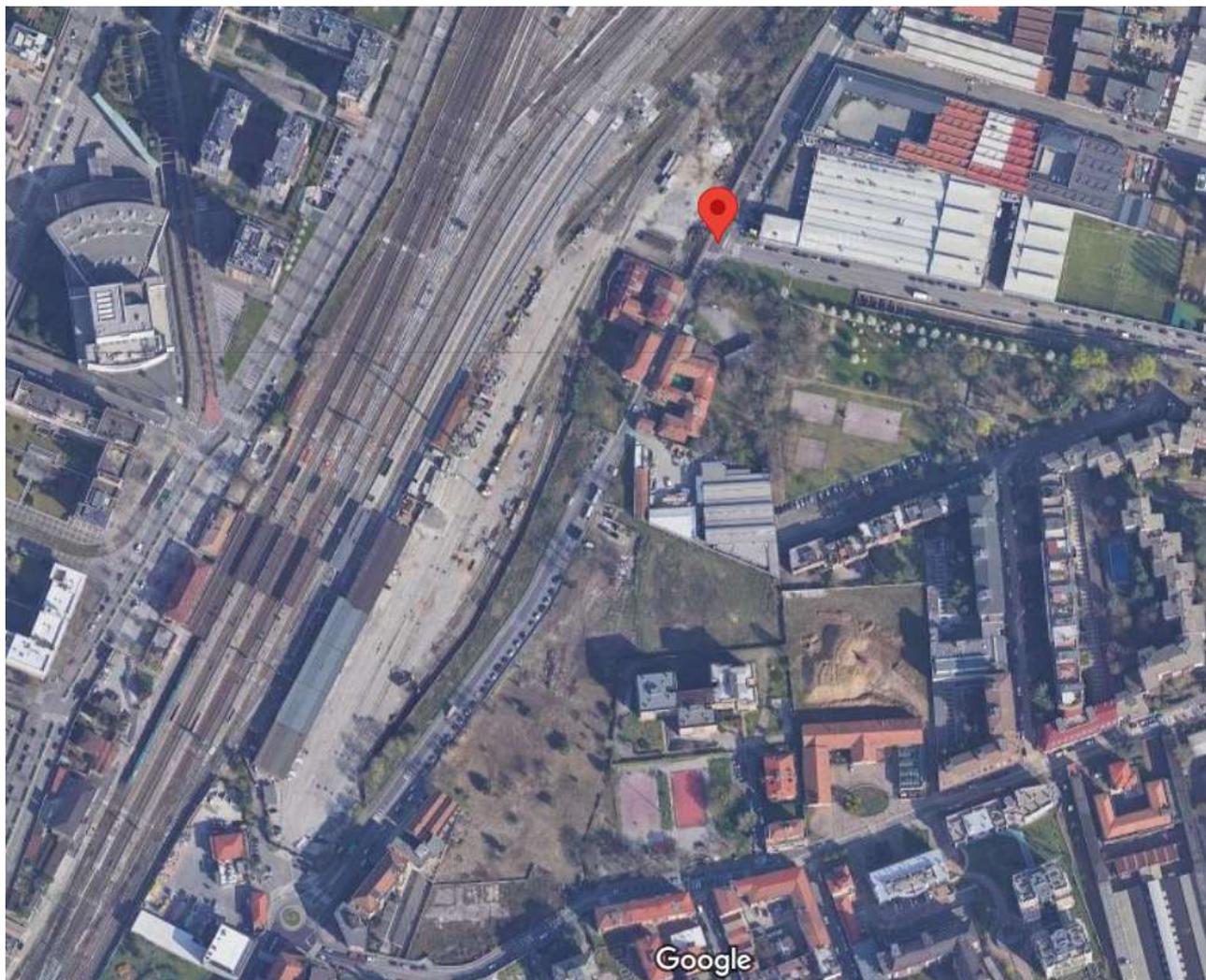
L'area oggetto della presente relazione si trova nel centro abitato del territorio comunale di Milano, quartiere Greco, parte dello scalo Milano Greco Pirelli.

Come si può osservare la viabilità principale della zona è costituita da:

Via Via Ernesto Breda Via Rucellai ad Est della linea ferroviaria

Via Roberto Cozzi, Piazzale Egeo, Via Sesto S. Giovanni ad Ovest della linea ferroviaria.

Il comparto principale si sviluppa lungo Via Ernesto Breda.



Gli edifici di interesse pubblico già esistenti in zona sono:

- Università degli studi Milano Bicocca edificio U5 Via Roberto Cozzi 55
- Università degli studi Milano Bicocca edificio U9 Via dell'Innovazione 10
- Teatro degli Arcimboldi Via dell'Innovazione 20
- Università degli studi Milano Bicocca edificio U3 Piazza della Scienza 2
- Università degli studi Milano Bicocca edificio U2 Piazza della Scienza 3
- Università degli studi Milano Bicocca edificio U4 Piazza della Scienza 4
- Scuola dell'infanzia Rucellai Via Rucellai 19
- Istituto comprensivo Italo Calvino Via Frigiti 4



Con riferimento al suddetto elenco si osserva che:

- Solo i primi 3 in elenco rientrano nell'ambito dello studio acustico di dettaglio;
- Il teatro degli Arcimboldi è un luogo di interesse pubblico e culturale ma non può essere tecnicamente identificato come recettore sensibile;
- Gli altri recettori in elenco sono prossimi all'ambito dello studio acustico di dettaglio e possono essere interessati da variazioni di rumorosità dovute alle mutate condizioni di traffico veicolare (come da studio sulla viabilità esistente e futura).

Il PA Scalo Greco Breda discende dall'Accordo di Programma a rilevanza regionale per la trasformazione urbanistica delle aree ferroviarie dismesse e in dismissione site in comune di Milano. Esso costituisce inoltre maggiore specificazione di quanto già presentato nel progetto "L'Innesto", per l'area Scalo Greco- Breda a Milano.

La proposta di Piano Attuativo scaturisce quindi dal progetto INNESTO, adeguandolo alle norme urbanistiche attuali e integrando le informazioni più aggiornate relative allo stato di fatto delle aree di progetto, per definire strumenti urbanistici che, in fase di realizzazione, siano adeguati a rispondere nel modo migliore agli obiettivi complessivi prefissati.

In linea con le vigenti norme urbanistiche sulla trasformazione dell'area, la proposta preliminare del Piano Attuativo, prefigura i seguenti obiettivi quali/quantitativi per l'intervento con particolare riferimento a:

- SL massima 24.000 mq di cui minimo 21.000 mq da destinare a Edilizia Residenziale Sociale;
- spazi aperti accessibili al pubblico previsti in cessione e asservimento per una superficie che in fase di proposta definitiva di Piano Attuativo intende perseguire un minimo del 60% della Superficie Territoriale;
- permeabilità del comparto;
- assolvimento dell'invarianza idraulica;
- conformazione e localizzazione delle aree di massimo ingombro in sottosuolo e di possibile modifica fondiaria in soprasuolo;
- altezza massima degli edifici;
- fascia di rispetto dai binari ferroviari;
- fascia di rispetto dal sedime del tracciato della metrotranvia interrata;
- indice di riduzione dell'impatto climatico superiore a 0,2;
- indice di permeabilità pari ad almeno il 30% della Superficie Territoriale.

In sintesi, gli aspetti che caratterizzano la proposta progettuale da un punto di vista architettonico e urbanistico sono i seguenti:

- lo sviluppo di un masterplan che funge da elemento di ricucitura del tessuto urbano per integrare, valorizzare e riconnettere i quartieri circostanti (Bicocca, Greco e Precotto);
- la realizzazione di oltre 42.000 mq a verde attrezzato fra i quali il Viale dei Gelsi lungo il tracciato della via Breda Vecchia pedonalizzata, gli orti di comunità, il vivaio e la ciclabile verso l'Hangar Bicocca e altri spazi;
- la ridefinizione dei margini e un riassetto urbanistico dell'area attraverso lo spostamento della via Breda Nuova in fregio alla ferrovia per promuovere la creazione di un cuore pedonale e permettere di ottenere un lotto unitario di maggiori dimensioni;
- la prevalenza della funzione residenziale organizzata secondo differenti tipologie di alloggio;
- la promozione di un ambito urbano dinamico e vivibile attraverso la realizzazione di un mix funzionale che comprende oltre alla edilizia residenziale sociale anche residenze per studenti, e funzioni terziarie/direzionali (Circular Economy District) e commerciali (Commercio di vicinato, Zero Waste Food Store, Community Food Hub), per le quali in fase concorsuale sono state individuate delle specifiche caratterizzazioni in linea con gli obiettivi del progetto;



- l'identificazione di aree verdi con una funzione specifica, corredata dalla definizione di una gestione a lungo termine (parco lineare, Ciclocross, Orti del Community Food Hub);
- la strategia della dotazione di sosta che promuove un sistema di regolamentazione flessibile in grado di integrare nei termini di legge l'analisi della domanda effettiva del contesto,
- la morfologia urbana proposta è caratterizzata da regolarità per il tessuto residenziale, mentre gli edifici eccezionali si configurano con geometrie più articolate, arricchendo il punto di massima intensità collettiva;
- il progetto è caratterizzato da molteplici forme di spazi aperti, non solo pubblici. Gli edifici si articolano su una sequenza di spazi stratificati di differente natura, caratterizzata da una forte biodiversità. Orti privati, frutteti, piazze, giardini pubblici e spazi attrezzati, articolano l'intero spazio aperto.

L'inquadramento urbanistico dell'area prevede la destinazione "AdP Scali ferroviari Zona speciale Greco Breda".



Si focalizza l'attenzione sugli strumenti urbanistici inerenti alla componente ambientale specifica (rumore).

Il Comune di Milano ha approvato una propria classificazione acustica del territorio ai sensi della legge n°447 del 26.10.1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Il lotto di intervento è pertanto interamente collocato nelle classi IV "Aree di intensa attività umana" e in zona denominata "infrastrutture ferroviarie".

I valori limiti assoluti di immissione relativi a tale classe sono:

- classe IV "Aree di intensa attività umana"

- 65 dB(A) per il periodo diurno
- 55 dB(A) per il periodo notturno.

Le aree adiacenti hanno tutte la medesima classificazione ad eccezione degli isolati a Nord di via Gilardi ed a Sud di via Ruccellai che sono classificati in Classe V "Aree prevalentemente industriali".

I valori limite assoluti di immissione relativi a tale classe sono:

- 70 dB(A) per il periodo diurno
- 60 dB(A) per il periodo notturno.

Non si ha evidenza di recettori sensibili all'interno nel comparto in esame.

Le aree interessate dal PA Scalo Greco Breda sono ricomprese nella fascia A di cui al DPR 159/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

I limiti di fasce A per il solo rumore da traffico ferroviario sono i seguenti:

70 dB(A) Leq diurno

60 dB(A) Leq notturno.

Si riporta estratto della classificazione del territorio in zone acustiche con indicazione della zona in oggetto Tavole 2000_C9 2000_D9.

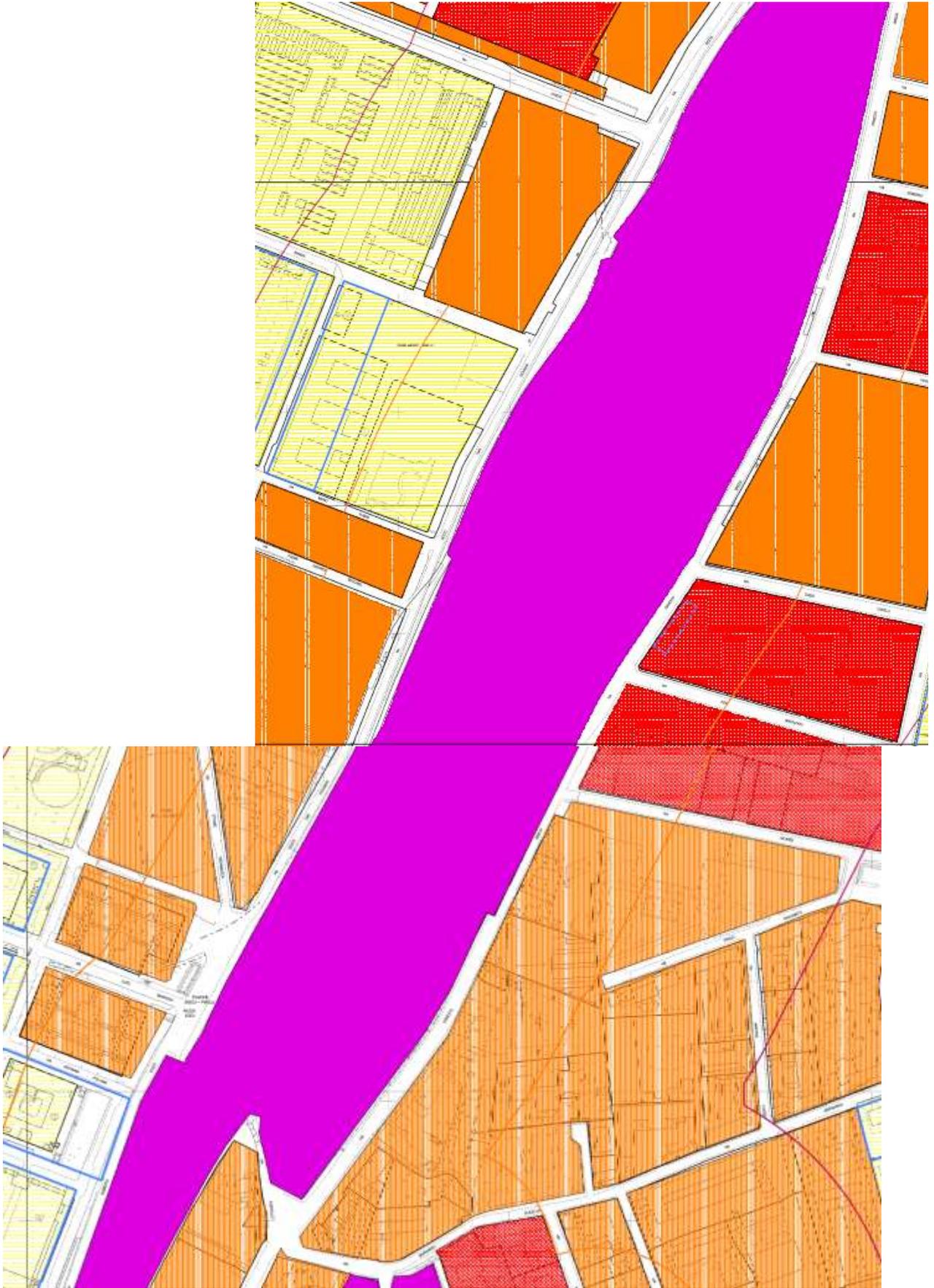
Classificazione acustica

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

Infrastrutture stradali e ferroviarie

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

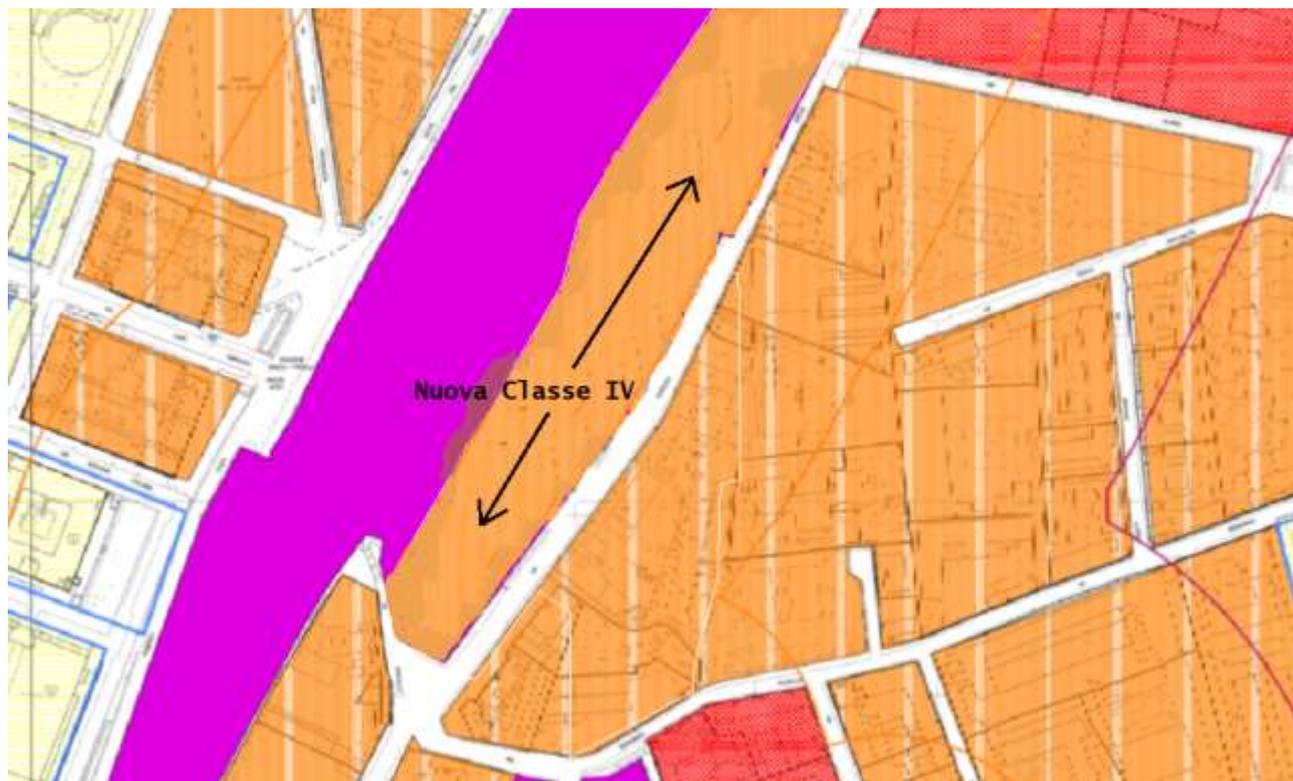
 Rete ferroviaria



Dall'estratto riportato è possibile osservare come l'area in oggetto risulta entro le fasce di pertinenza acustica per rumore da traffico ferroviario di cui al DPR 159/98.



A seguito dell'intervento si ha una riduzione della attuale zona campita come "Rete ferroviaria". Ne consegue il cambiamento della classificazione del territorio in zone acustiche come da proposta seguente.





Rilievi fonometrici

Strumentazione utilizzata

Per l'esecuzione delle misure si sono utilizzati i seguenti fonometri integratori:

- fonometro Svantek mod. 959 matricola 12987 conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/94 ed EN 60804/94, dotato di microfono Svantek mod. SV22 N° matricola 4011696 conforme alle norme EN 61094-1/94, EN 61094-2/93, EN 61094-3/ 95, EN 61094-4/95.
- fonometro NTI Audio mod. XL2 matricola 3284 conforma alla classe 1 delle norme EN 60651/94 ed EN 60804/94, dotato di microfono Pacific mod. M2230 conforme alle norme EN 61094-1/94, EN 61094-2/93, EN 61094-3/ 95, EN 61094-4/95.

I fonometri sono stati calibrati all'inizio ed alla fine di ogni campagna di misure con calibratore acustico Bruel & Kjaer mod. 4230 n° matricola 1594819, conforme alle norme CEI 29-4.

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, hanno differito per quantità minori di 0,5 dB.

La strumentazione di misura utilizzata è stata sottoposta a taratura annuale presso un centro di taratura ACCREDIA.

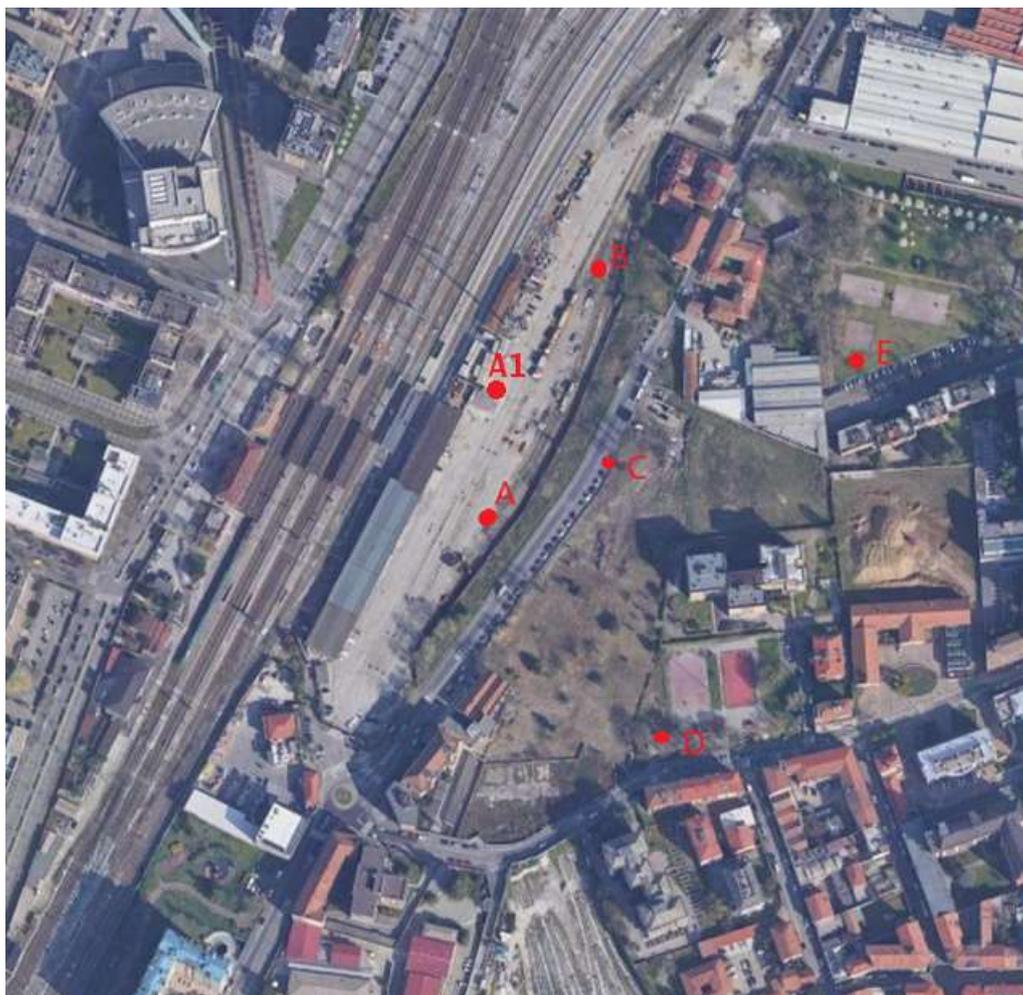


Piano delle misure

Per verificare il clima acustico di zona si è articolato un piano di misura così articolato:

- individuazione di due diversi ordini di punti di misura: punti di misura interni al comparto di ferroviario (a confine con rilievo di 24 ore), punti di misura esterni al comparto per verificare la situazione esistente in alcuni punti ritenuti significativi della rumorosità esistente in corrispondenza della viabilità di contorno al comparto in oggetto (rilievi fonometrici spot, di breve durata);
- esecuzione di rilievi fonometrici in diverse giornate feriali per un congruo tempo di misura.

Postazioni di misura: in figura seguente sono indicate le postazioni di misura.





Risultati dei rilievi

Postazione A - Area Ex scalo ferroviario

Il punto di misura è collocato all'interno dell'area della ferroviaria scalo Milano Greco Pirelli alla distanza di circa 25 metri dal margine di Via Ernesto Breda e di circa 50 metri dal binario più vicino della stazione ferroviaria. Il microfono è alla quota di 2,5 metri dal suolo.



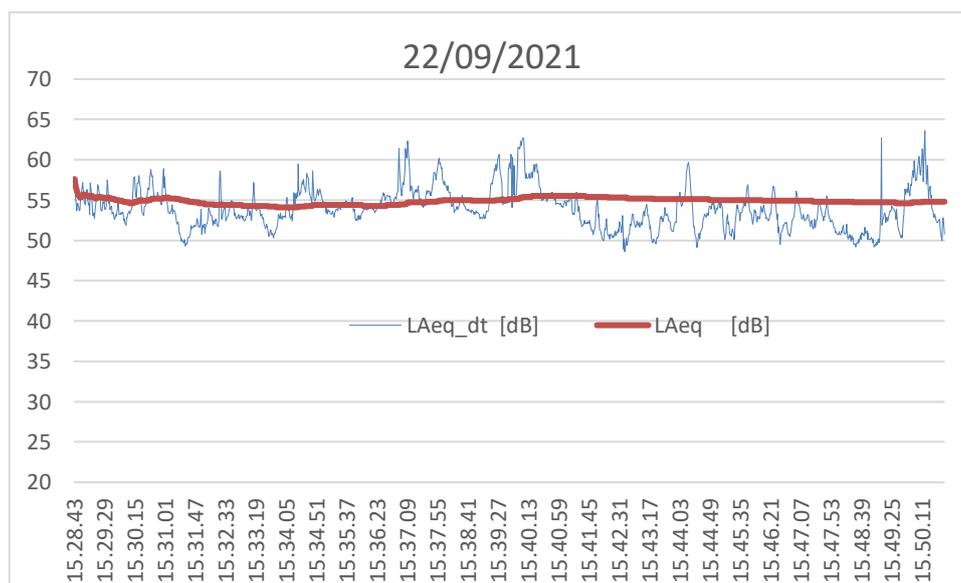


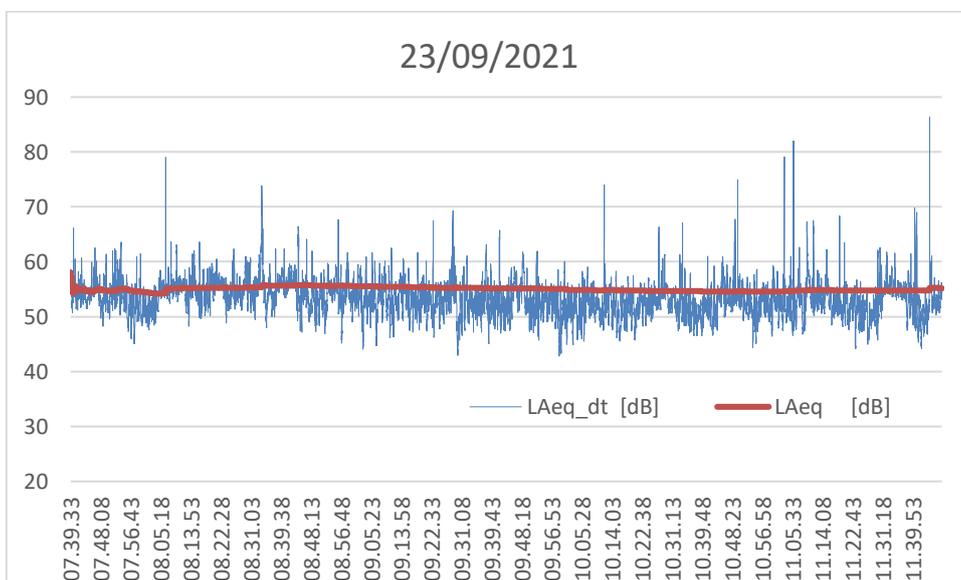
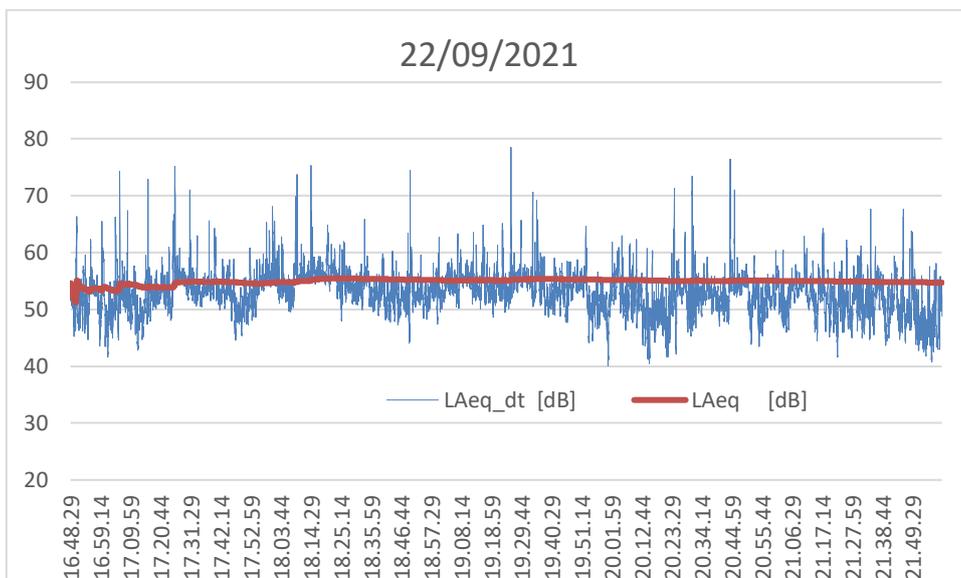
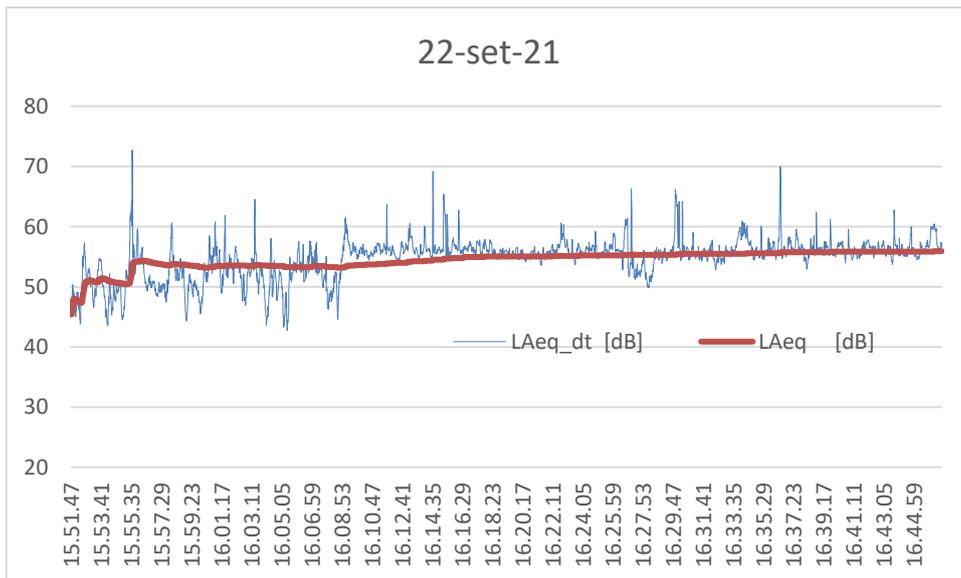
PERIODO DIURNO

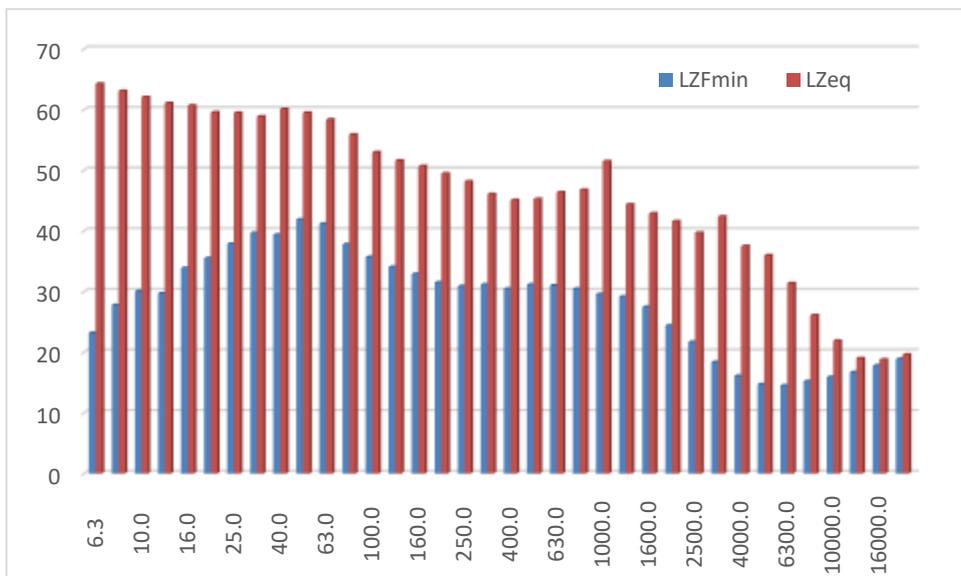
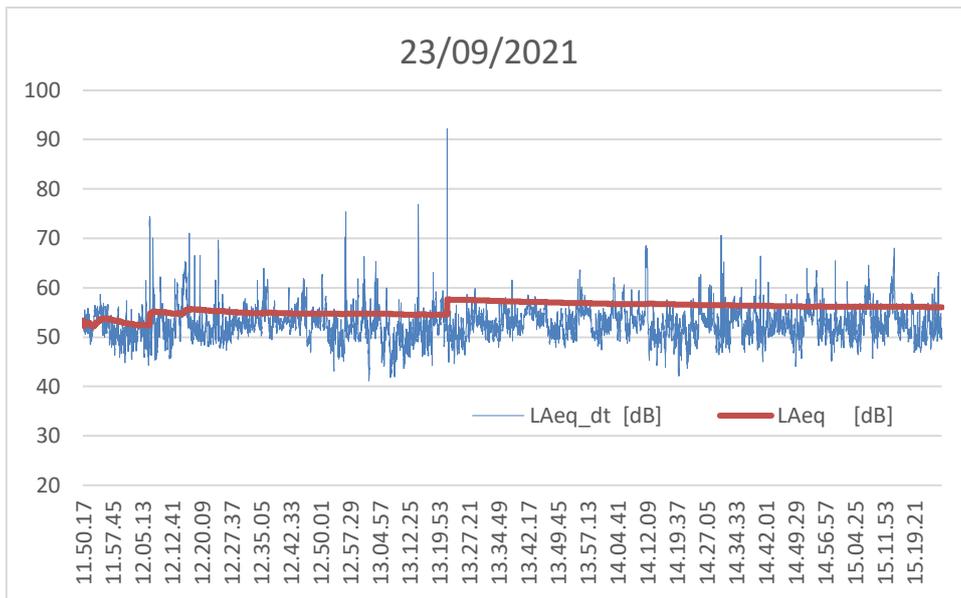
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
22/09/2021 15.25 – 22.00 Sereno, assenza di vento	54,8	22	L ₉₀ :50,7 L ₅₀ :53,7 L ₁₀ :57,3
	55,9	55	L ₉₀ :49,7 L ₅₀ :54,4 L ₁₀ :57,3
	54,7	311	L ₉₀ :48,4 L ₅₀ :52,9 L ₁₀ :56,6
23/09/2021 07.35 – 15.26 Sereno, assenza di vento	55,1	249	L ₉₀ :49,3 L ₅₀ :54,1 L ₁₀ :56,5
	56,0	216	L ₉₀ :37,9 L ₅₀ :51,0 L ₁₀ :59,4

Tempo complessivo di misura: 14 ore 13 minuti.

Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 55,2 dB(A).



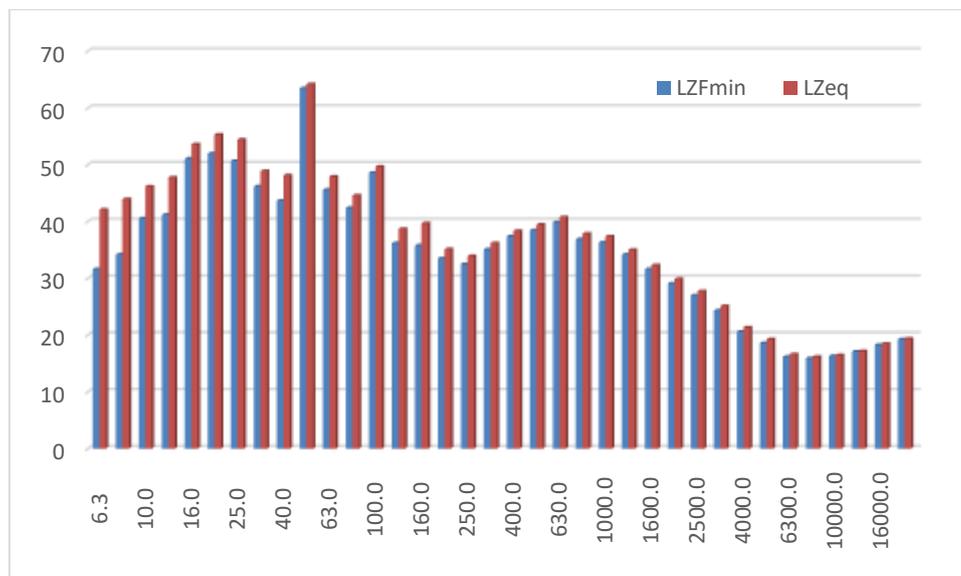
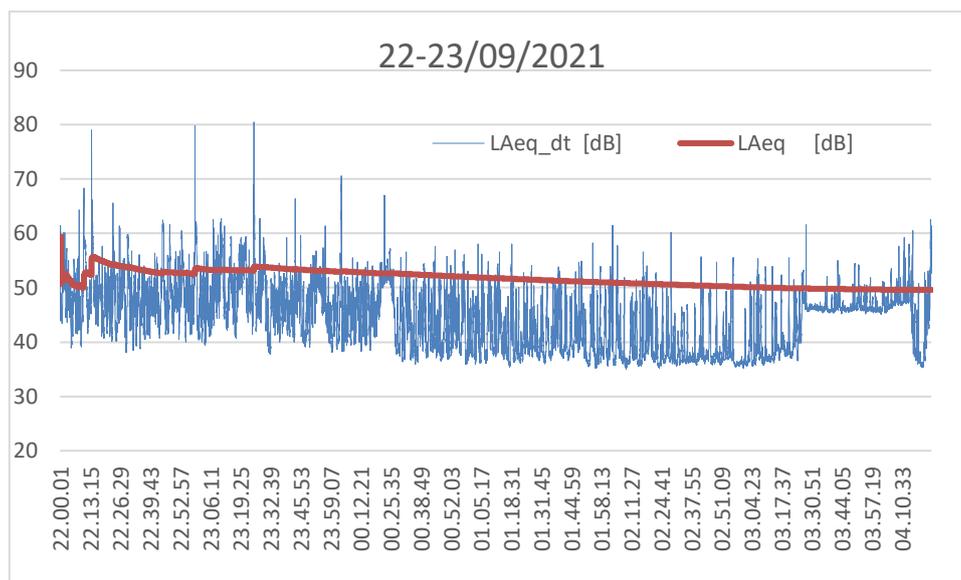




PERIODO NOTTURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
22-23/09/2021 22.00 – 04.24 Nuvoloso, assenza di vento	49,6	384	L90: 36,9 L50: 45,0 L10: 51,6

Note: è possibile riconoscere il funzionamento di impianti asserviti al servizio ferroviario dalle ore 03.20 alle ore 04.10.



Il grafico in frequenza riferito ad un ridotto intervallo temporale intorno alle ore 04.00 evidenzia una componente tonale e 50 Hz.



Postazione B

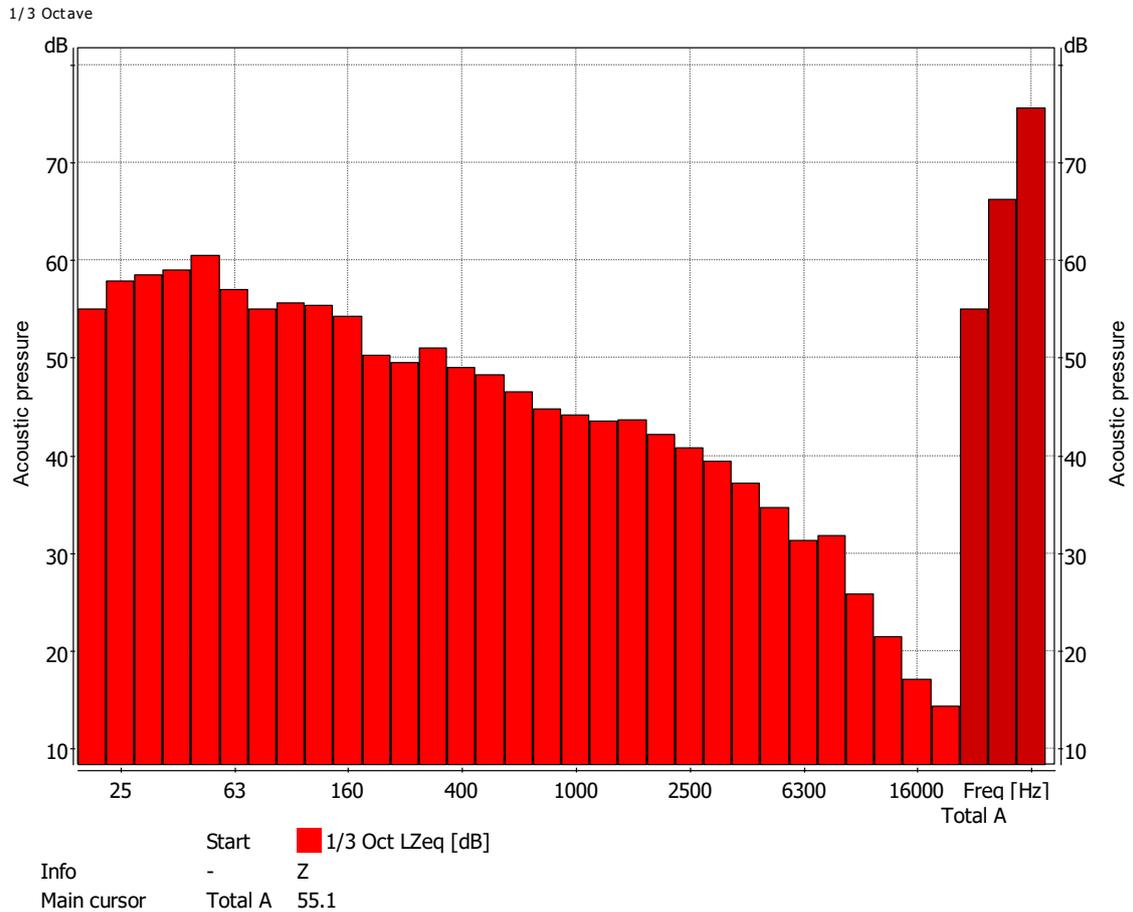
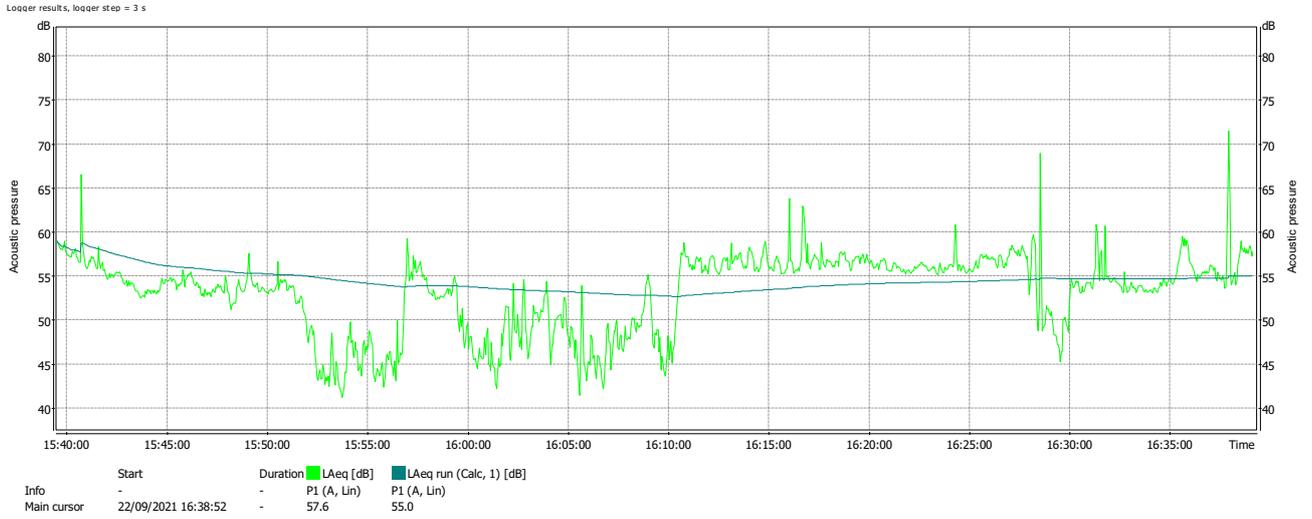
Il punto di misura è collocato all'interno dell'area della ferroviaria scalo Milano Greco Pirelli in corrispondenza del recettore sensibile esistente lungo Via Ernesto Breda (distante circa 30 metri dal punto di misura) e di circa 40 metri dai binari. Il microfono è alla quota di 1,5 metri dal suolo.





PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
22/09/2021 15.40 – 16.40 Sereni, assenza di vento	55,0	60	L90:45,8 L50:54,3 L10 :57,4





Postazione C

Il punto di misura è collocato sul marciapiede di Via Ernesto Breda in corrispondenza della fermata degli autobus (distante circa 20 metri dal punto di misura).

Il microfono è posizionato alla quota 1,5 metri dal suolo.



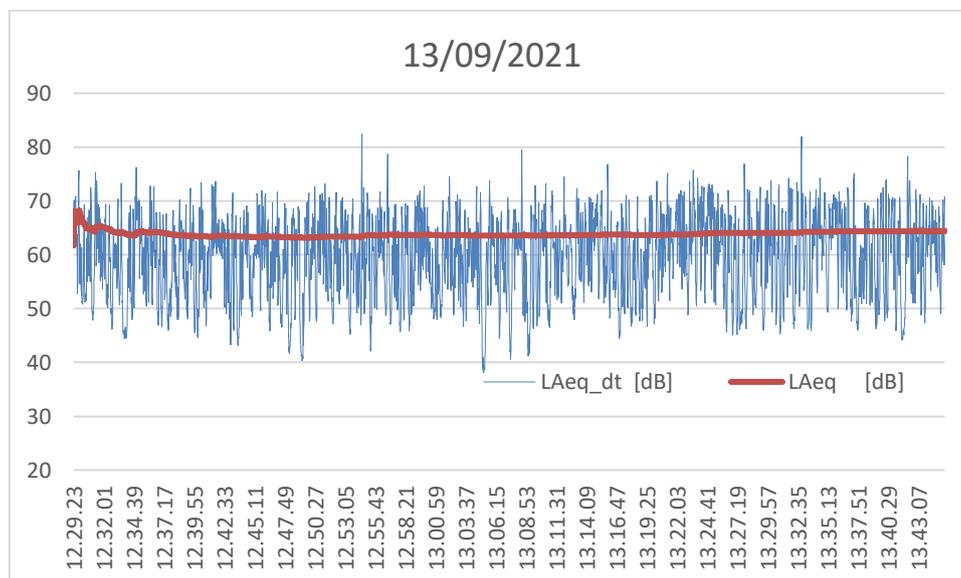


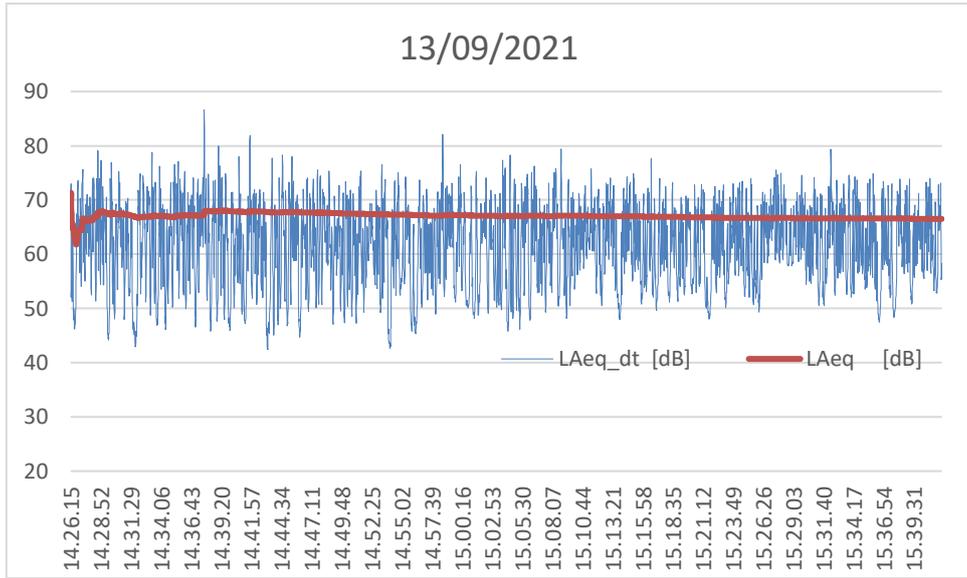
PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
13/09/2021 12.30 – 16.00 Sereni, assenza di vento	64,5	76	L ₉₀ :38,0 L ₅₀ :42,3 L ₁₀ :47,6
	66,5	75	L ₉₀ :37,0 L ₅₀ :42,3 L ₁₀ :48,3
23/09/2021 6.50 - 7.30 Sereni, assenza di vento	67,2	40	L ₉₀ :54,7 L ₅₀ :65,0 L ₁₀ :70,7
23/09/2021 20.00 - 22.00 Sereni, assenza di vento	66,7	45	L ₉₀ :52,1 L ₅₀ :63,1 L ₁₀ :70,8

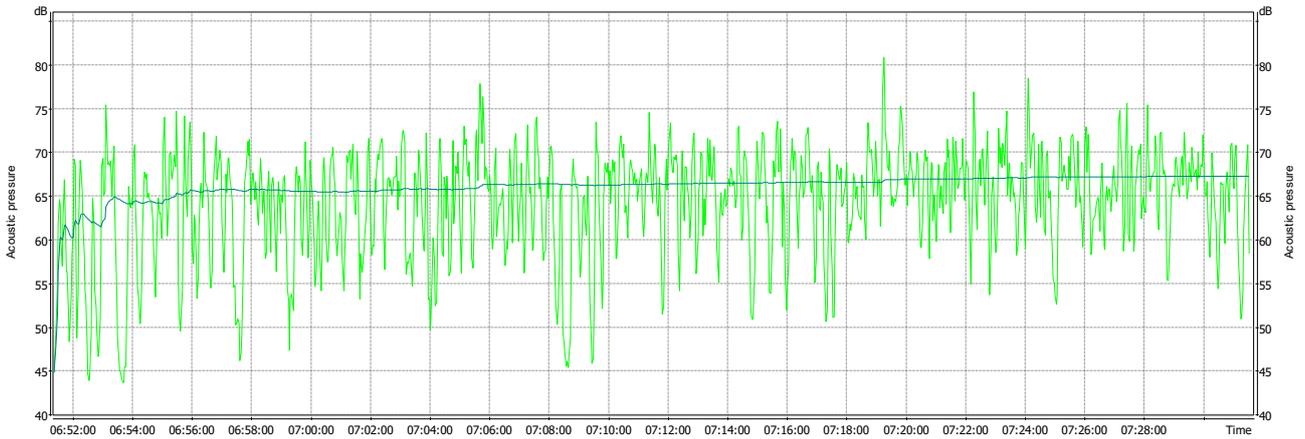
Tempo complessivo di misura: 3 ore 56 minuti.

Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 66,1 dB(A).



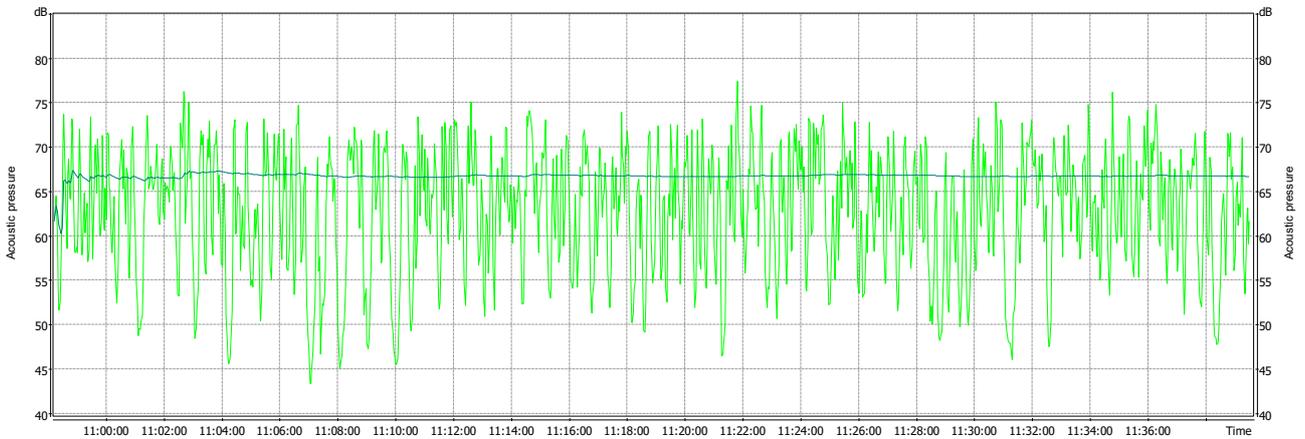


Logger results, logger step = 2 s

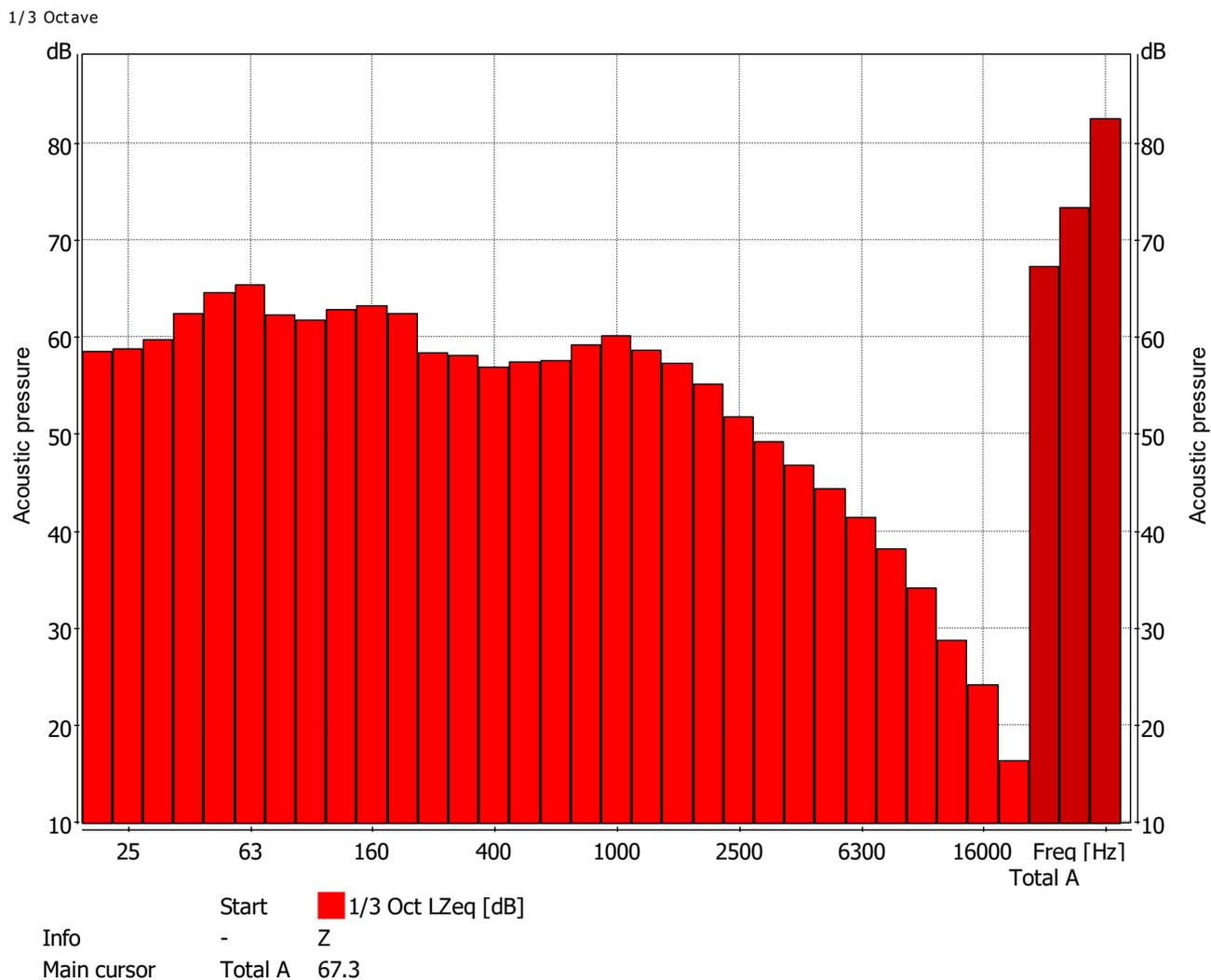


Info Start - Duration - LAeq [dB] - LAeq run (Calc, 1) [dB]
 Main cursor 23/09/2021 07:31:28 - P1 (A, Lin) - P1 (A, Lin)

Logger results, logger step = 2 s



Info Start - Duration - LAeq [dB] - LAeq run (Calc, 1) [dB]
 Main cursor 23/09/2021 10:58:12 - P1 (A, Lin) - P1 (A, Lin)

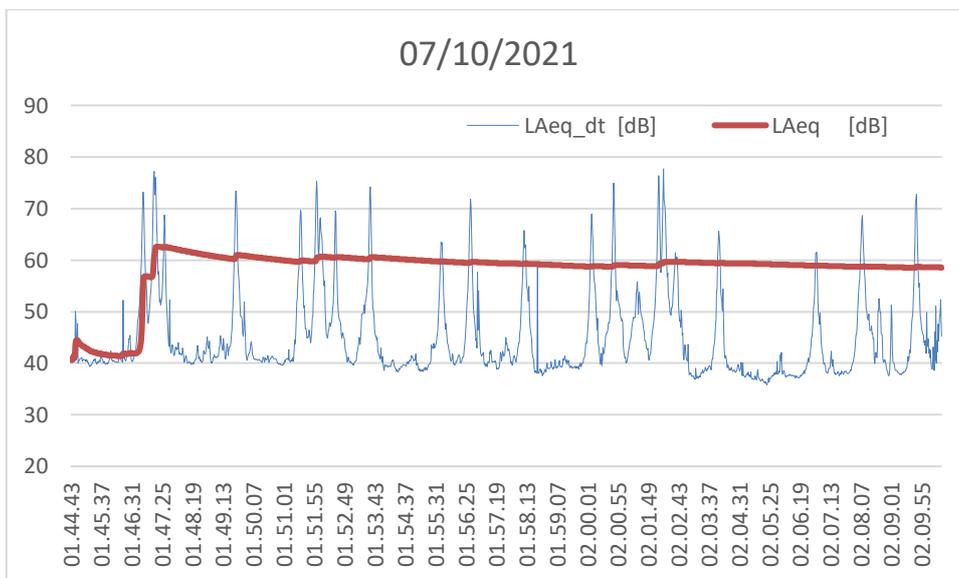
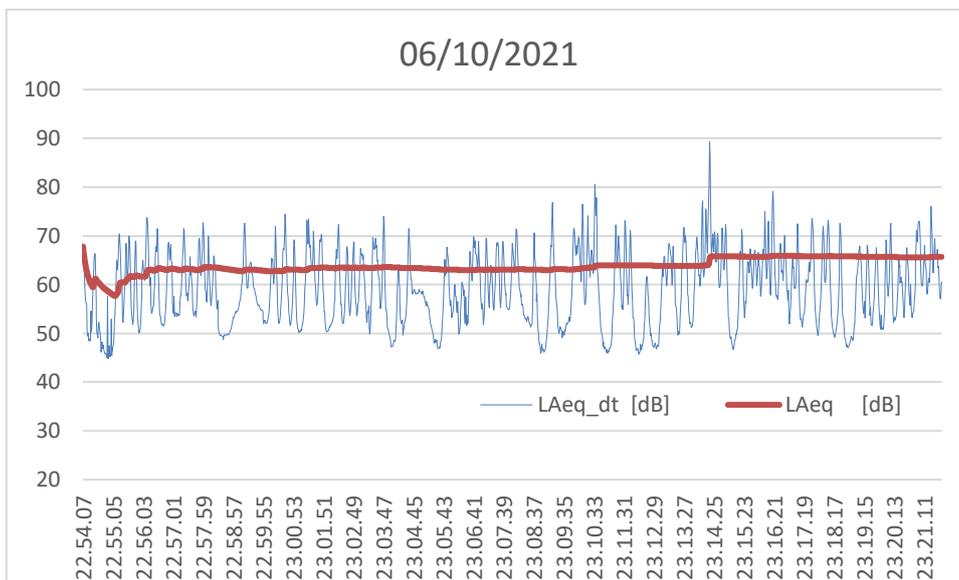


PERIODO NOTTURNO

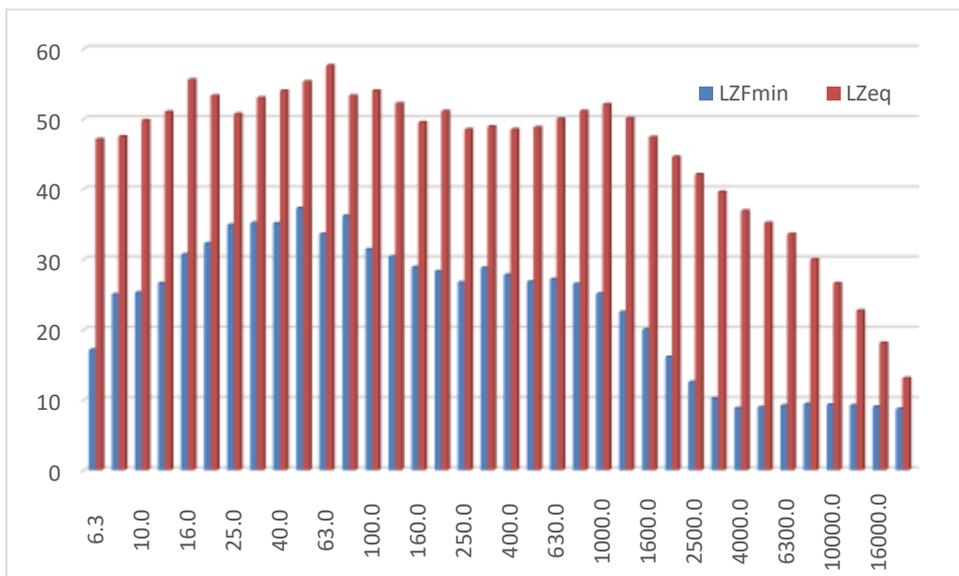
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
06/10/2021 22.50 – 22.20 Sereno, assenza di vento	60,6	28	L90:49,4 L50:58,7 L10 :68,6
07/10/2021 01.40 –02.10 Sereno, assenza di vento	58,5	26	L90:38,1 L50:49,8 L10 :57,2

Tempo complessivo di misura: 54 minuti.

Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 59,7 dB(A).



L'analisi in frequenza mostra l'assenza di componenti tonali.





Postazione D – Giardini pubblici Via Rucellai

Il punto di misura è collocato al confine dell'area di intervento del piano Attuativo, all'interno dei giardini pubblici ad una distanza di circa 25 metri da Via Rucellai.

Il microfono è posizionato alla quota 1,5 metri dal suolo.





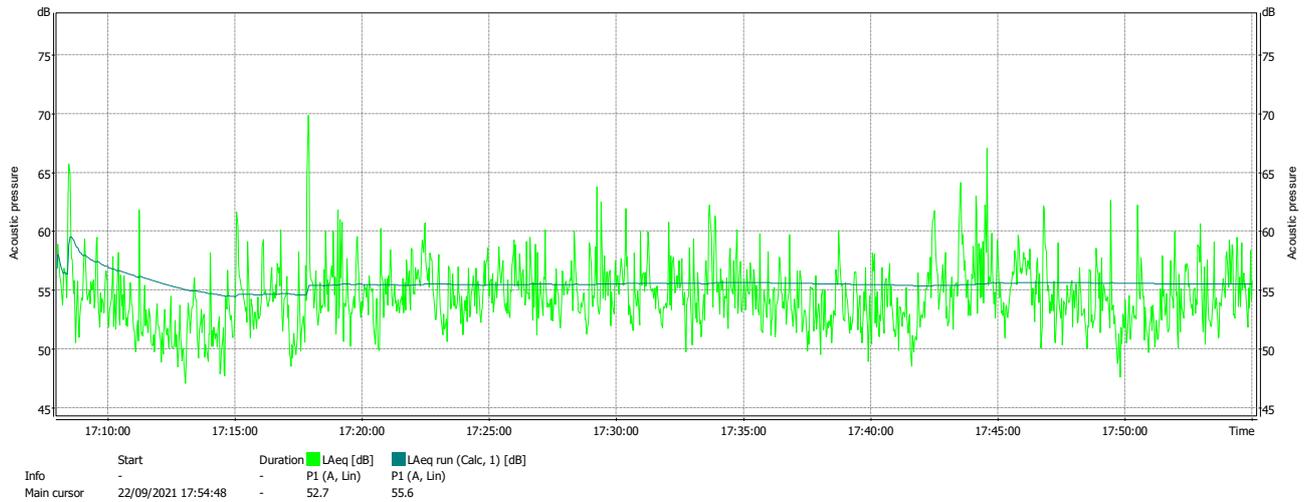
PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
22/09/2021 17.00 – 18.00 Nuvoloso, assenza di vento	55,6	58	L ₉₀ :50,2 L ₅₀ :53,7 L ₁₀ :58,1
23/09/2015 8.00 – 8.50 Sereno, assenza di vento	55,9	47	L ₉₀ :49,2 L ₅₀ :52,4 L ₁₀ :59,3
23/09/2015 14.00 – 15.10 Sereno, assenza di vento	53,5	68	L ₉₀ :47,3 L ₅₀ :51,6 L ₁₀ :56,5

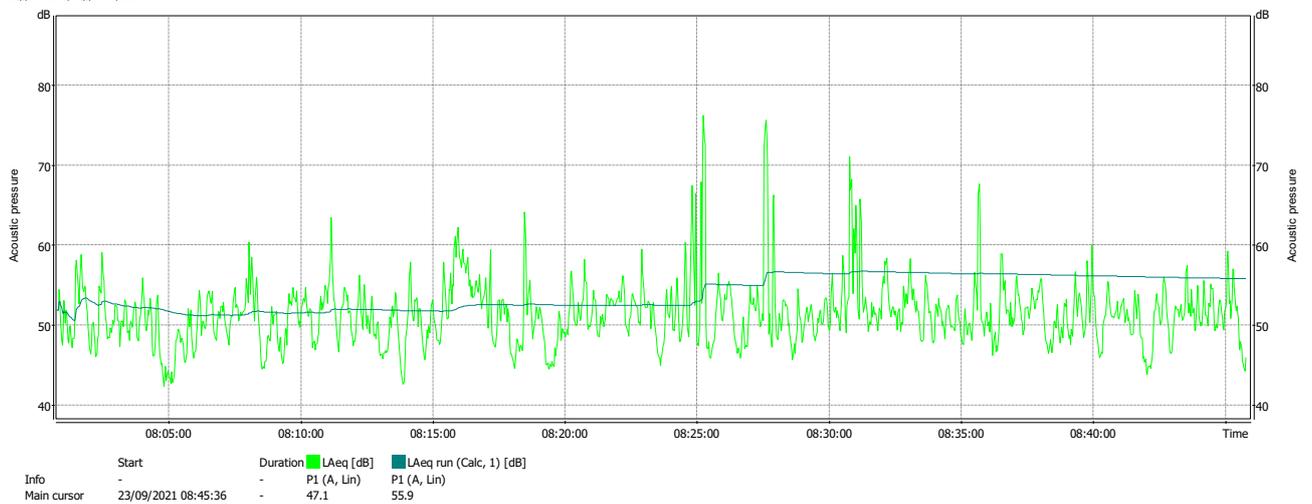
Tempo complessivo di misura: 2 ore 53 minuti

Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 55,0 dB(A)

Logger results, logger step = 2 s

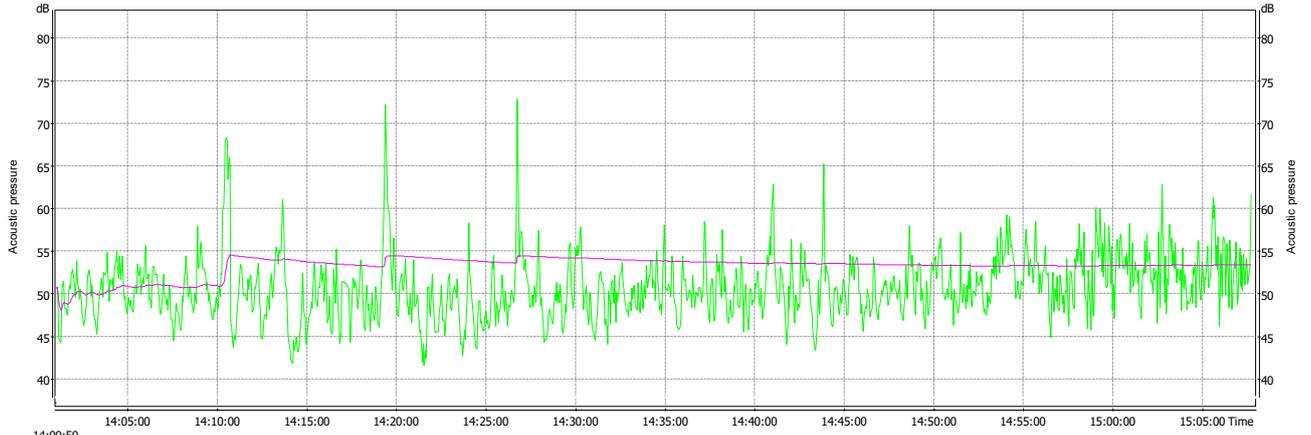


Logger results, logger step = 2 s



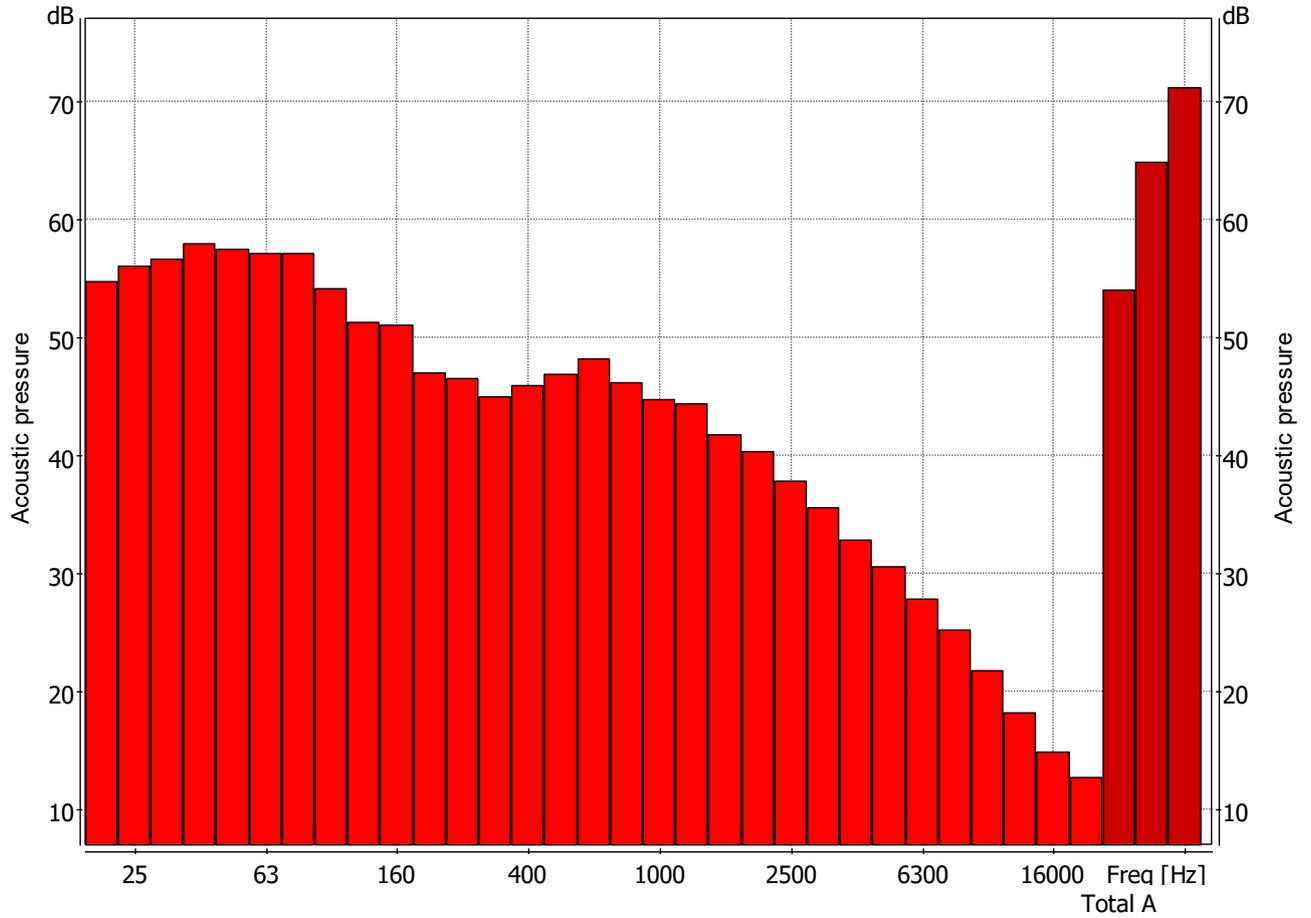


Logger results, logger step = 3 s



Info	Start	Duration	L[Aeq] [dB]	L[Aeq run (Calc, 1)] [dB]
Main cursor	23/09/2021 14:00:59	-	50.6	50.6
Overload	23/09/2021 14:00:56	00:00:04.000	-	-

1/3 Octave



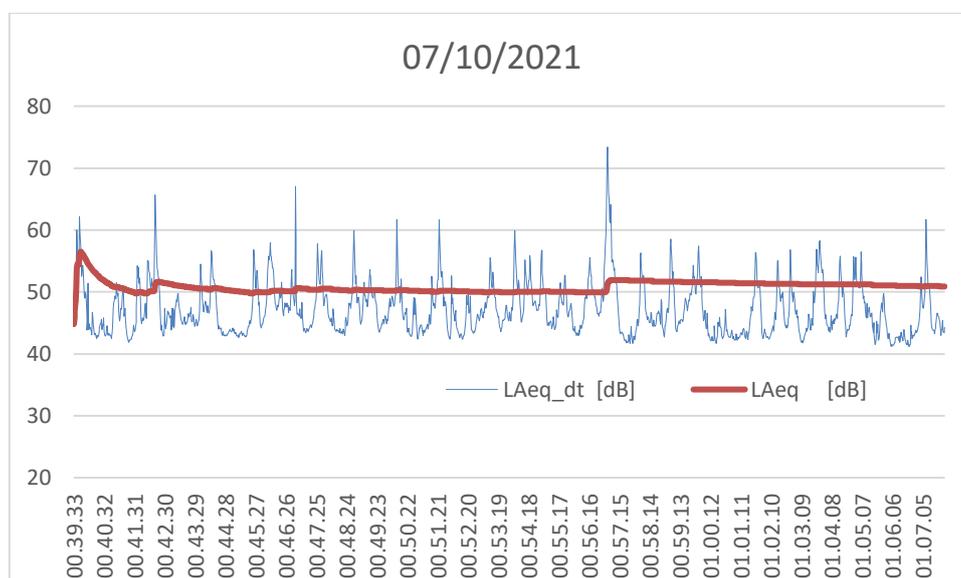
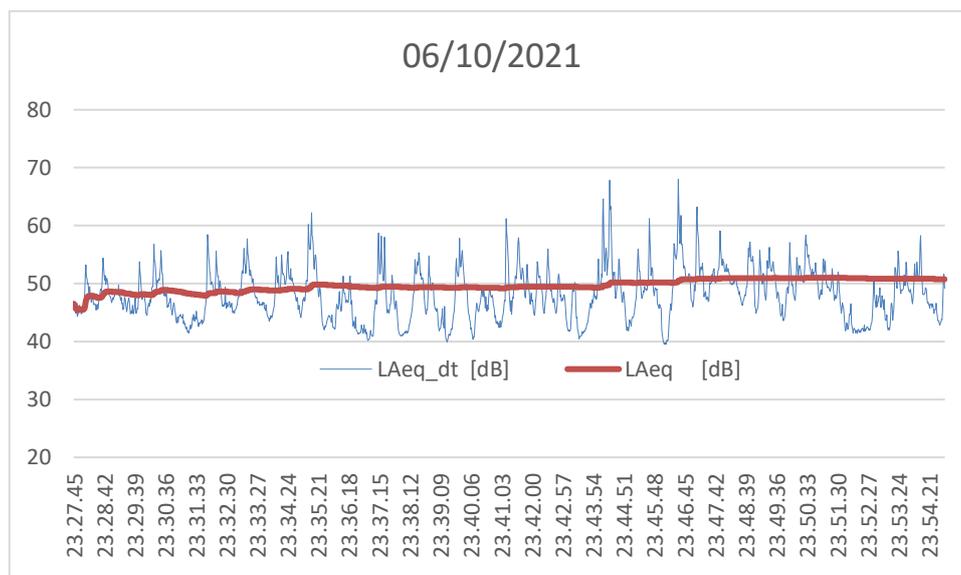
Info	Start	1/3 Oct LZeQ [dB]
Main cursor	Total A	54.0

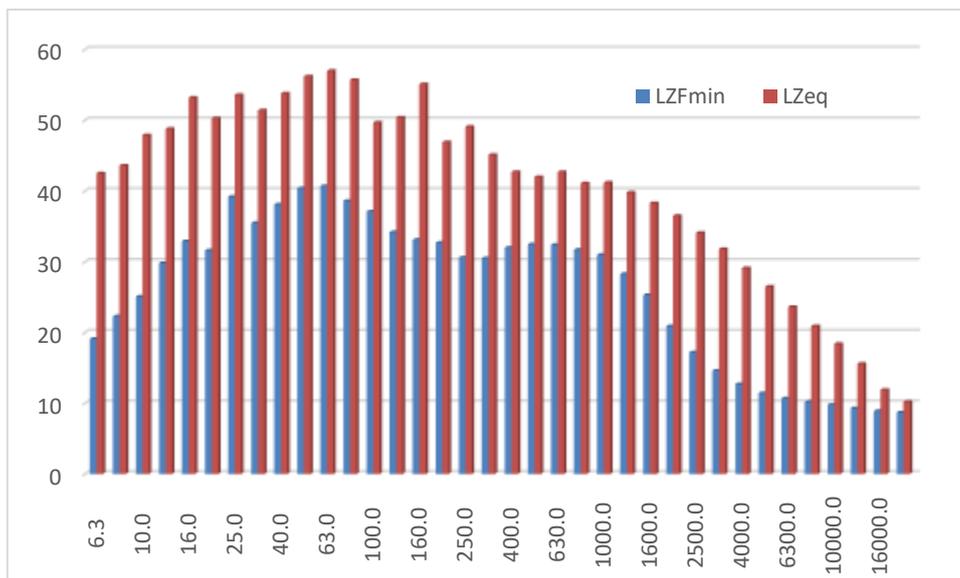
PERIODO NOTTURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
06/10/2021 22.00 – 22.35 Sereno, assenza di vento	50,7	27	L ₉₀ :38,8 L ₅₀ :45,2 L ₁₀ :57,5
07/10/2021 22.00 – 22.35 Sereno, assenza di vento	50,9	28	L ₉₀ :38,8 L ₅₀ :45,2 L ₁₀ :57,5

Tempo complessivo di misura: 55 minuti.

Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 50,8 dB(A).







Postazione E – Parco pubblico Giacometti-Gilardi

Il punto di misura è collocato all'interno del parco verso lo spigolo Sud-Est a poche decine di metri dall'area del Piano Attuativo in oggetto; il fonometro su cavalletto è posto ad una distanza di circa 20 metri dal Via Paolo Giacometti.

Il microfono è posizionato alla quota 1,5 metri dal suolo.





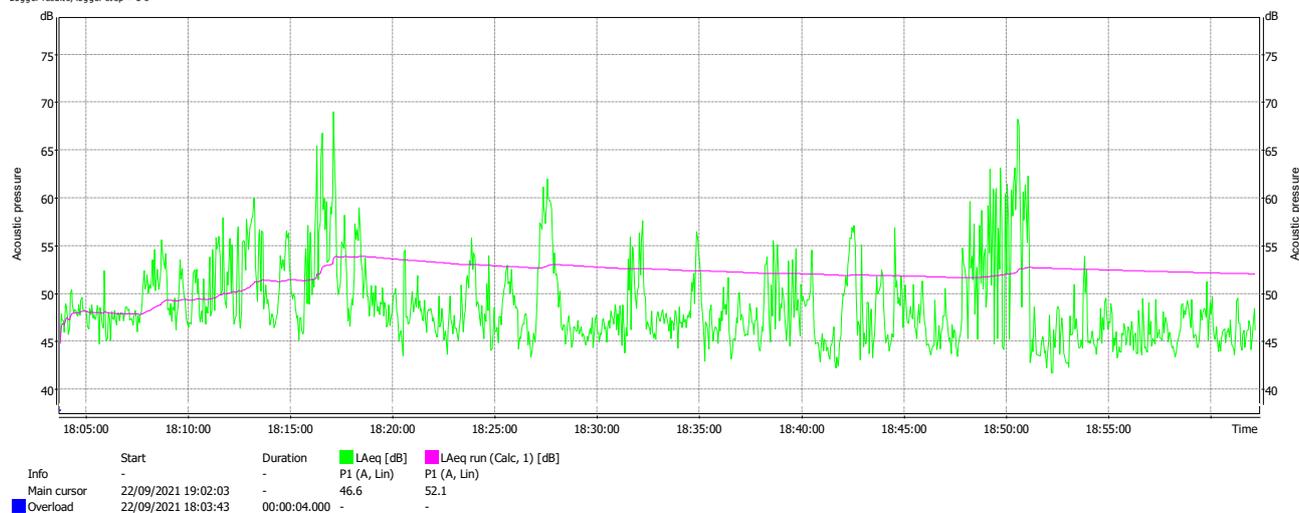
PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
22/09/2021 18.00 – 19.00 Nuvoloso, assenza di vento	52,1	58	L ₉₀ :42,8 L ₅₀ :49,2 L ₁₀ :53,7
23/09/2021 8.55 – 10.05 Sereno, assenza di vento	52,8	70	L ₉₀ :42,3 L ₅₀ :48,6 L ₁₀ :54,2
23/09/2021 12.15 – 13.45 Sereno, assenza di vento	49,1	90	L ₉₀ :42,0 L ₅₀ :45,5 L ₁₀ :50,8

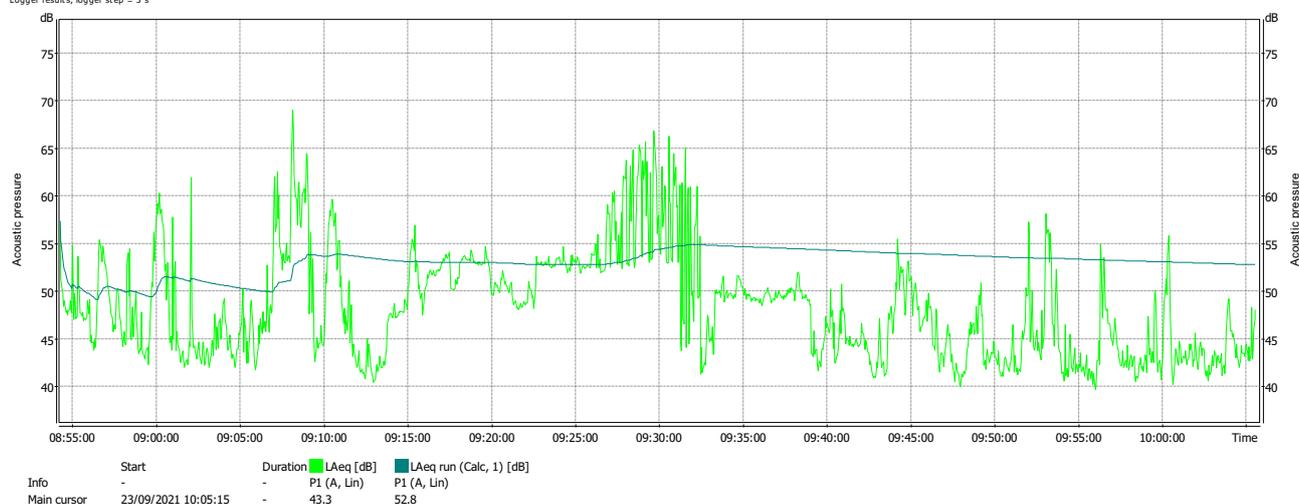
Tempo complessivo di misura: 3 ore 38 minuti.

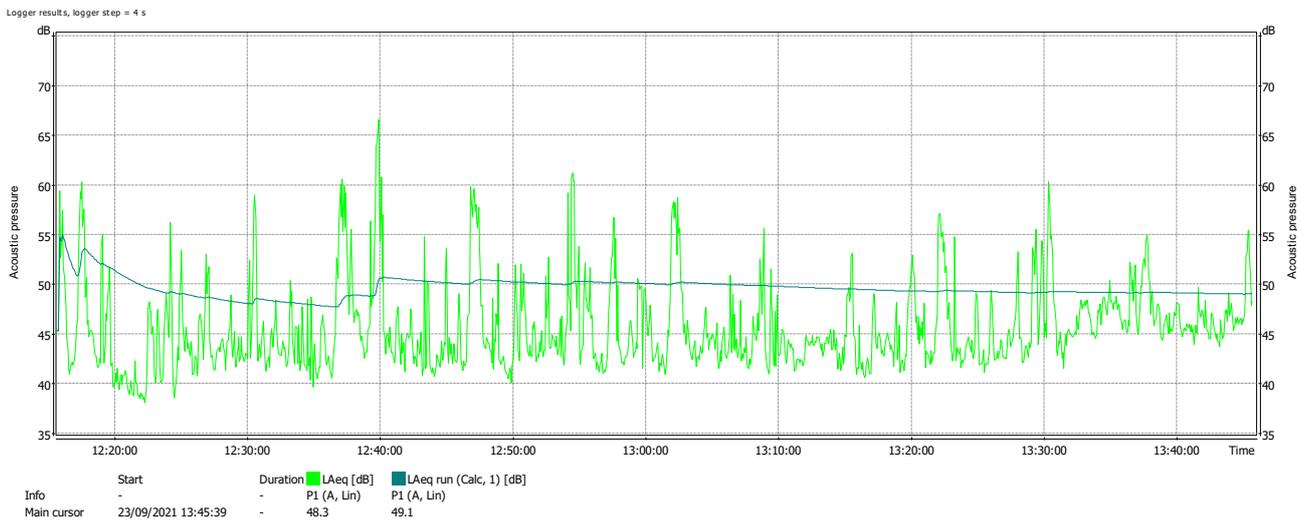
Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 51,4 dB(A).

Logger results, logger step = 3 s



Logger results, logger step = 3 s



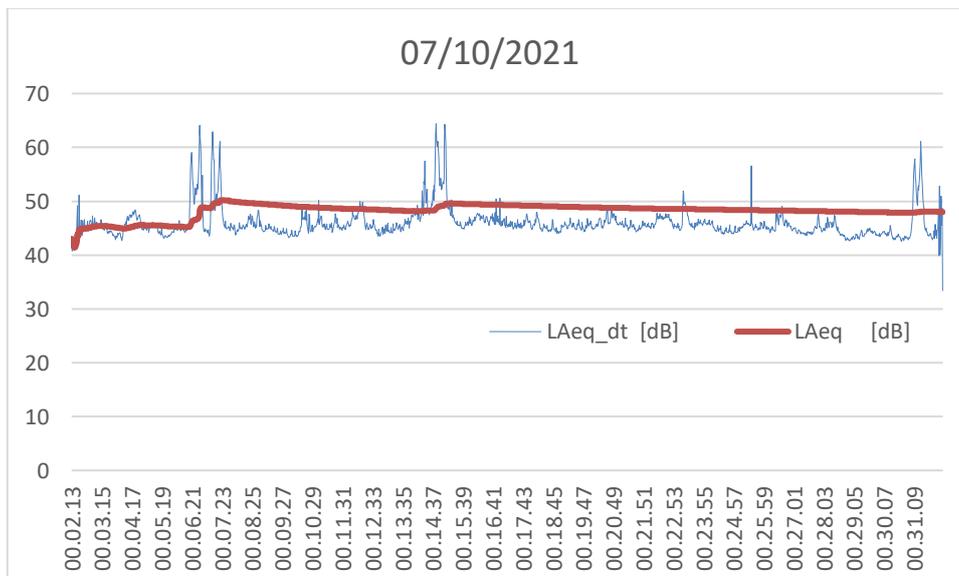


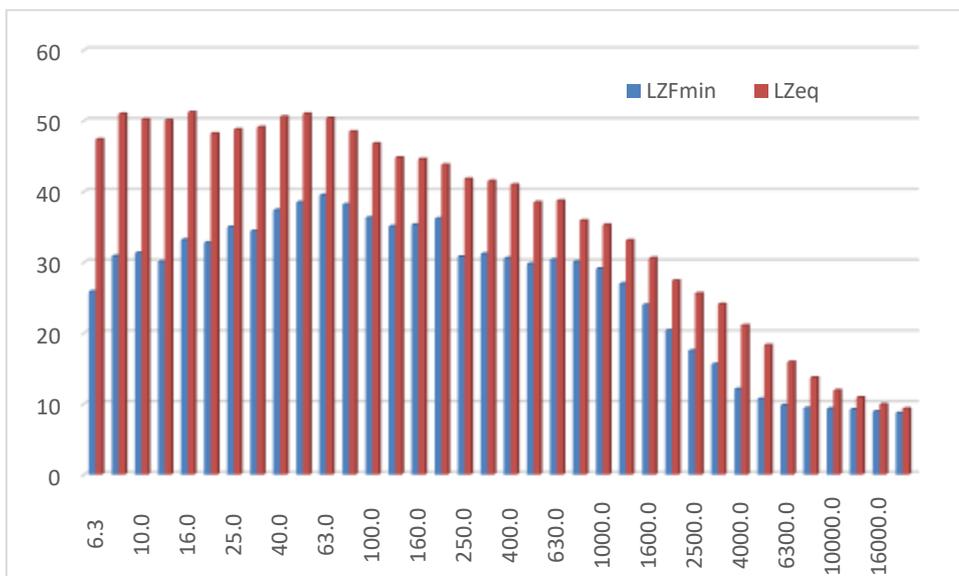
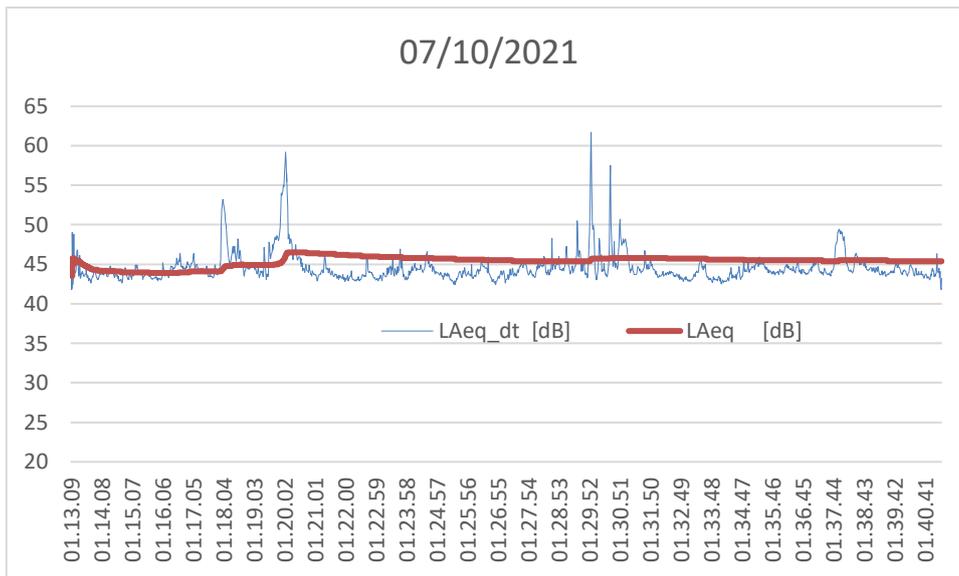
PERIODO NOTTURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
07/10/2021 00.00 – 00.35 Sereni, assenza di vento	48,0	30	L90:43,6 L50:45,6 L10 :47,9
07/10/2021 01.10 – 01.40 Sereni, assenza di vento	45,8	28	L90:43,1 L50:44,2 L10 :46,0

Tempo complessivo di misura: 58 minuti

Il Leq complessivo riferito all'intero periodo di misura è pari a 47,0 dB(A)







Postazione A1 – Area ex Scalo ferroviario (lato ferrovia)

Il punto di misura è collocato all'interno dell'area della ferroviaria scalo Milano Greco Pirelli alla distanza di circa 10 metri dal binario più vicino della linea ferroviaria e di circa 70 metri dal margine di Via Ernesto Breda. Il microfono è alla quota di 4,0 metri dal suolo.

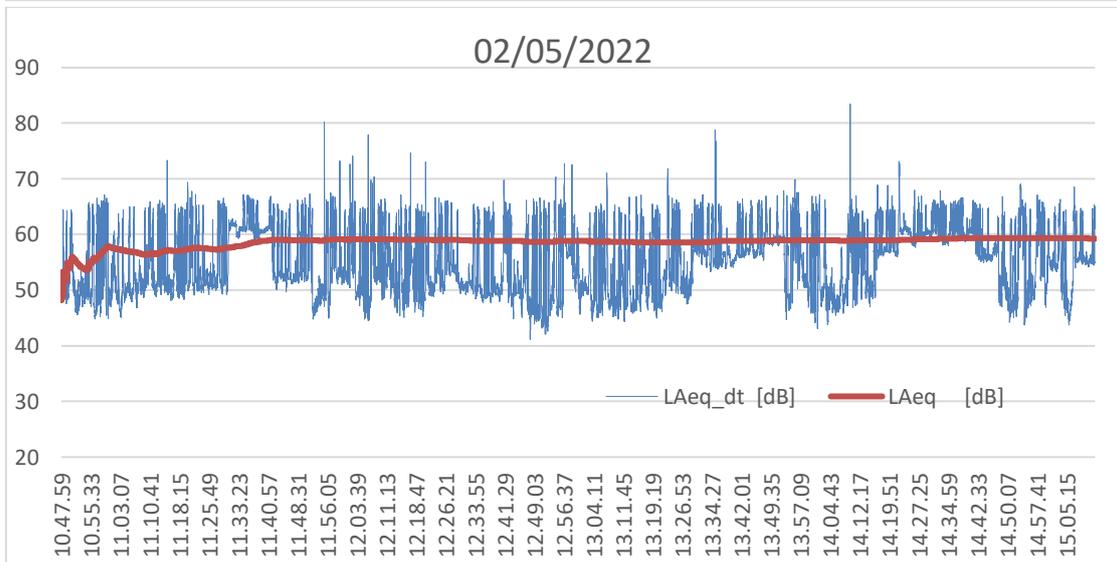
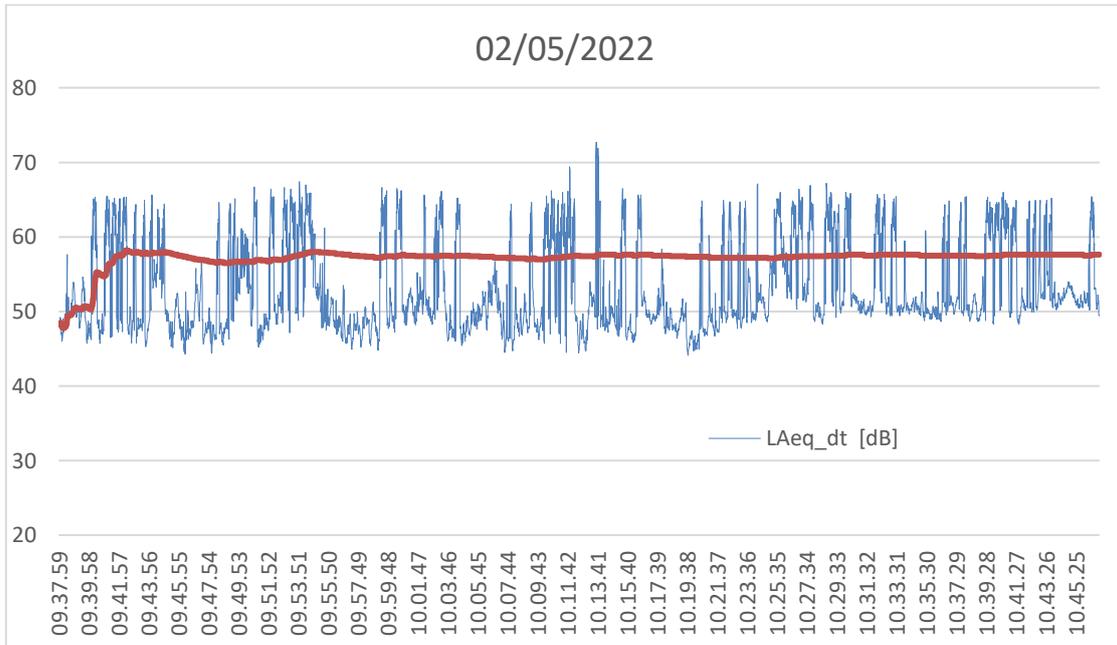
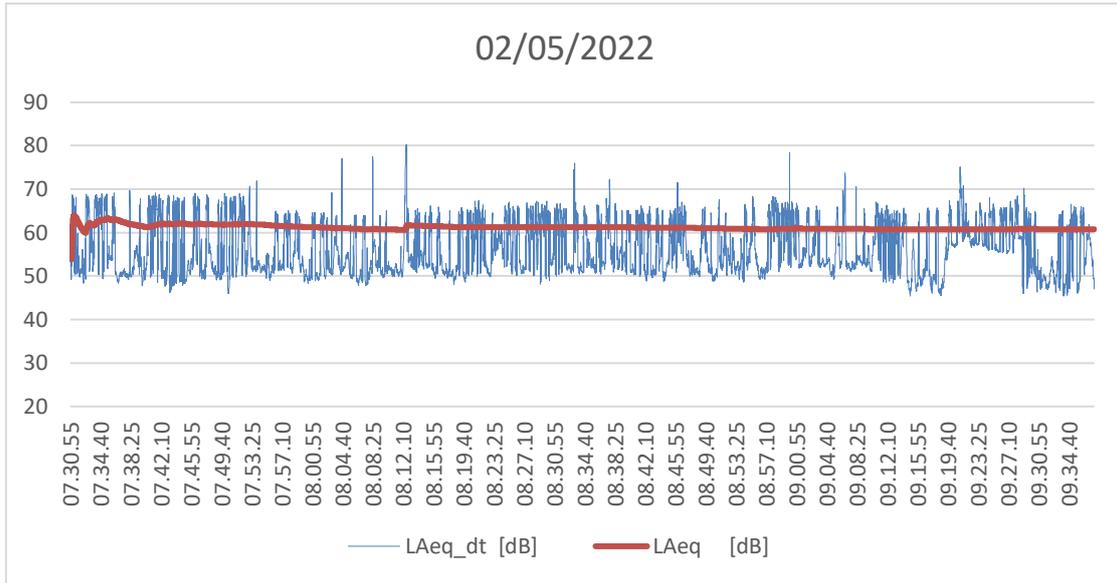


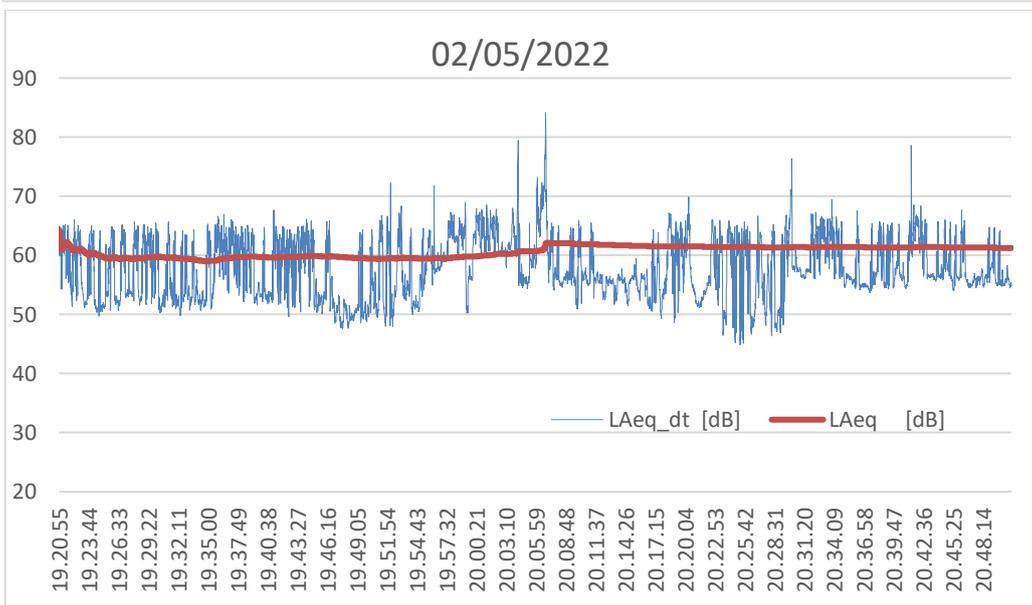
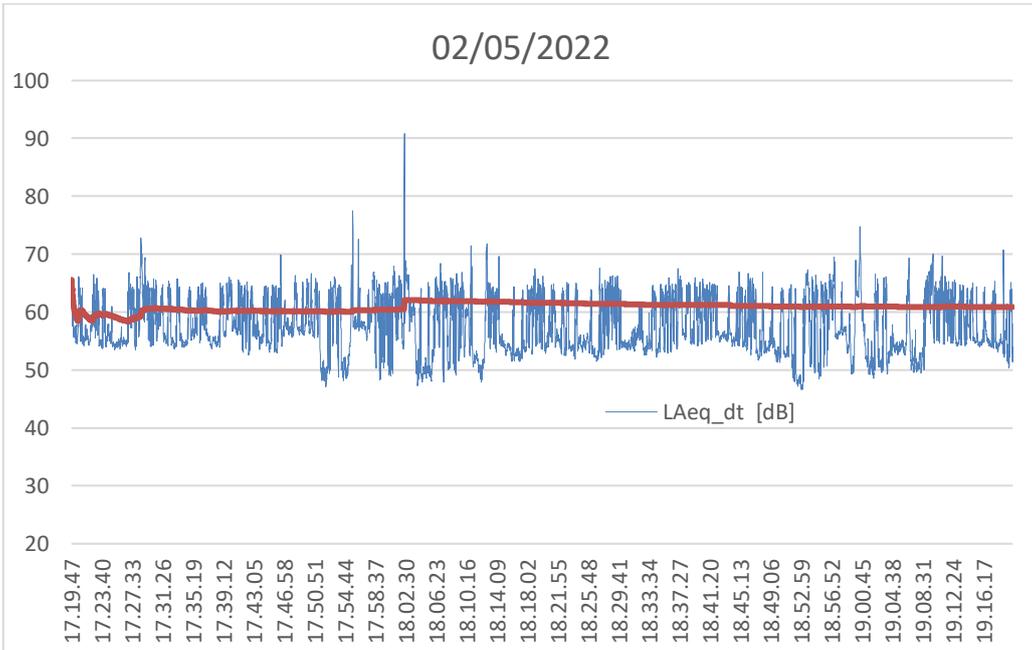
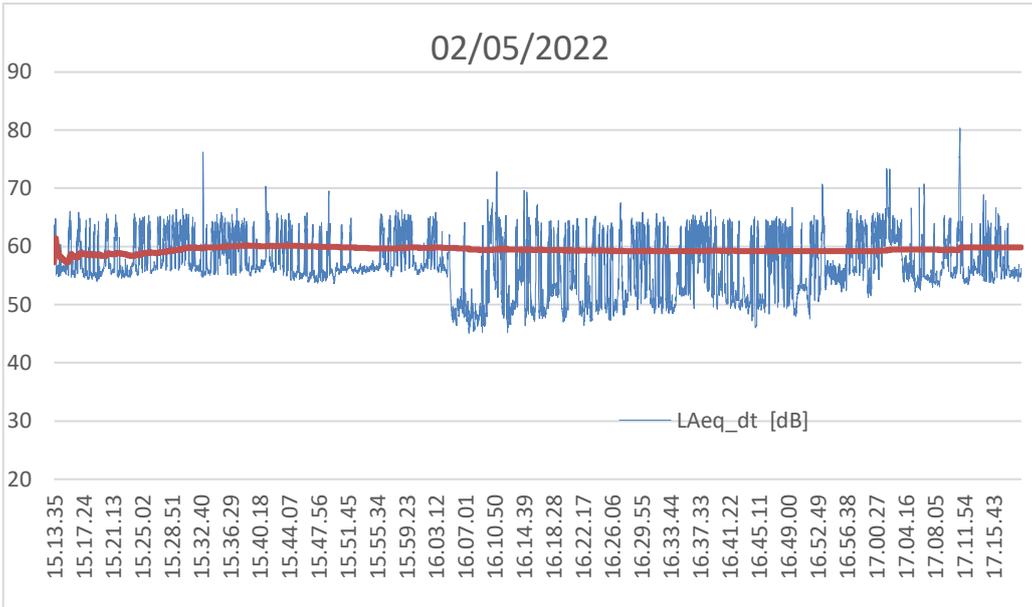


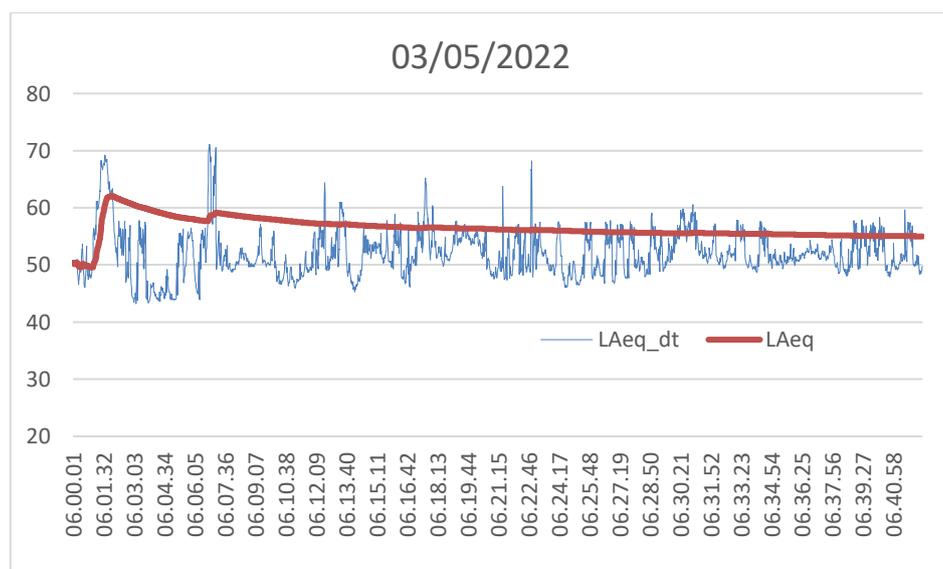
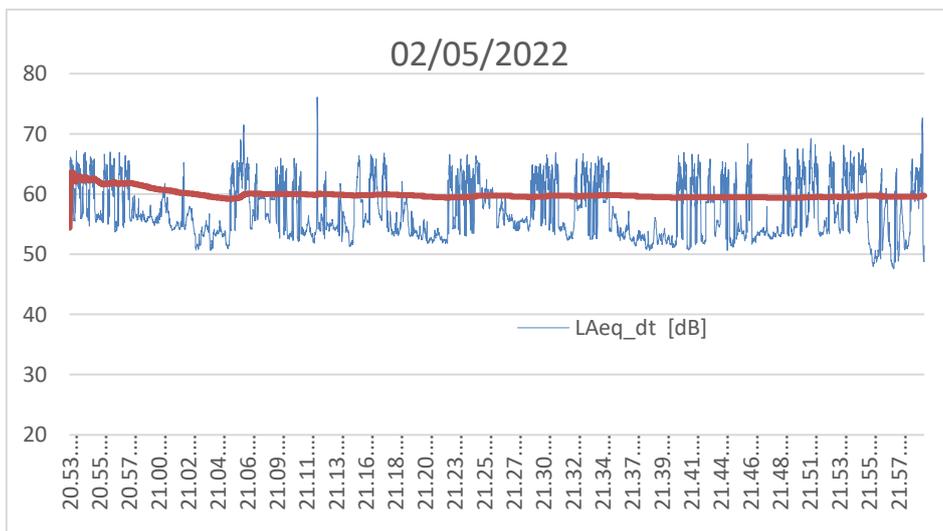
PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
02/05/2022 07.30 – 22.00 Sereno, assenza di vento	60,7	128	L90:49,5 L50:53,8 L10 :64,8
	57,6	70	L90:46,9 L50:50,5 L10 :62,5
	59,2	266	L90:47,8 L50:54,7 L10 :63,1
	59,8	126	L90:49,6 L50:56,0 L10 :63,3
	60,9	120	L90:51,8 L50:56,1 L10 :64,0
	61,2	90	L90:51,2 L50:56,4 L10 :64,3
	59,7	69	L90:52,2 L50:55,8 L10 :63,9
03/05/2022 06.00 – 07.30 Sereno, assenza di vento	55,0	43	L90:47,2 L50:51,5 L10 :56,6
	60,1	48	L90:50,2 L50:54,4 L10 :62,9

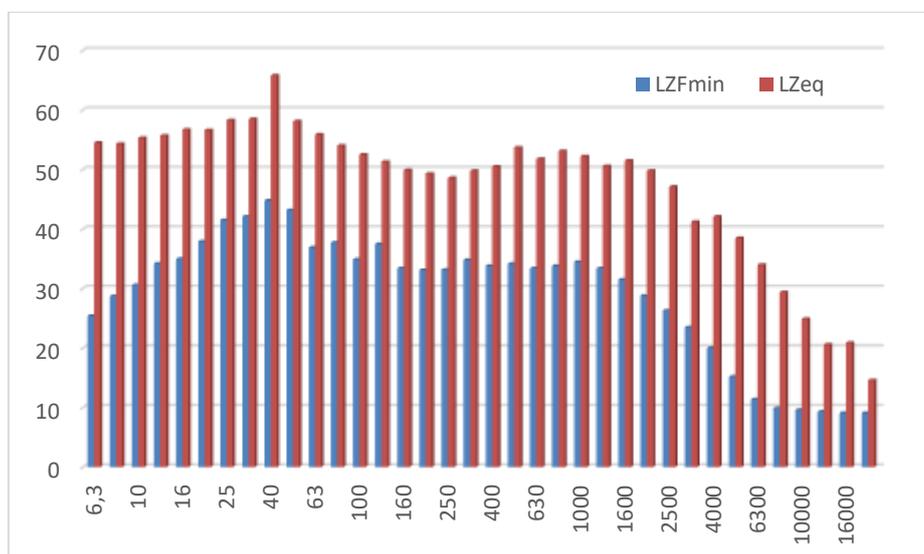
Il Leq riferito all'intero periodo di riferimento diurno (16 ore) è pari a 59,8 dBA.





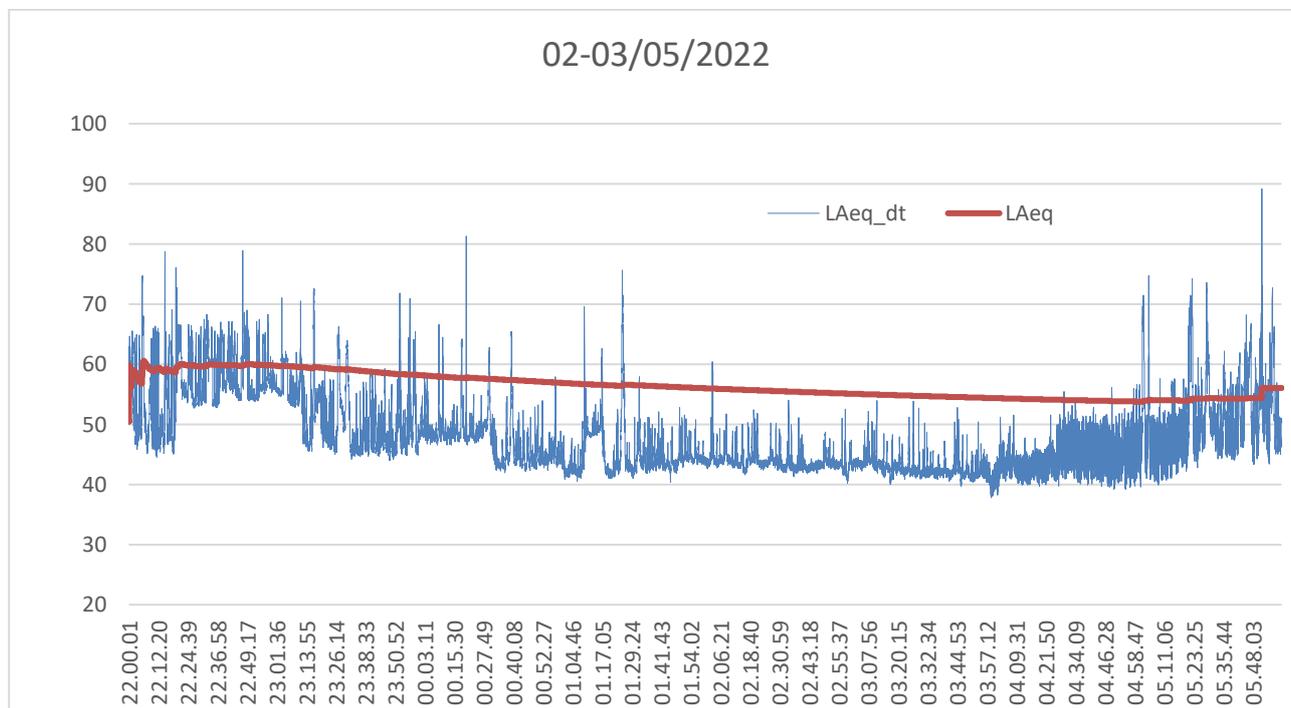


I rilievi in frequenza evidenziano un componente tonale (solo sul Leq) alle basse frequenze (40 Hz).



PERIODO NOTTURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
02-03/05/2022 22.00 – 06.00 Sereno, assenza di vento	56,0	480	L ₉₀ :40,4 L ₅₀ :47,8 L ₁₀ :59,4



**RIEPILOGO DEI RILIEVI FONOMETRICI**

Punto di misura	Leq periodo diurno [dB(A)]	Leq periodo notturno [dB(A)]	Limiti di zona (giorno/notte)
A	55,2	48,1	70,0 / 60,0
B	55,0	--	70,0 / 60,0
C	66,1	59,7	65,0 / 55,0
D	55,0.	50,8	65,0 / 55,0
E	51,4	47,0	65,0 / 55,0
A1	59,8	56,0	70,0 / 60,0

Solo per le rilevazioni in margine stradale si riscontra un superamento dei limiti assoluti di immissione di cui alla zonizzazione acustica.

Questo superamento dei limiti è imputabile quasi esclusivamente a rumore da traffico veicolare.

L'analisi dei parametri rilevati permette di concludere che, con l'esclusione della componente traffico veicolare per il quale si applica normativa specifica, i limiti di zona sono sostanzialmente rispettati.

Confronto con i limiti di cui al DPR 159/98

Il punto A ed il punto B, interni alla zona denominata "rete ferroviaria" sono quelli da cui è possibile estrapolare il rumore da traffico ferroviario.

La modalità di misurazione e di calcolo è di seguito riportata.

Allegato C

1. Metodologia di misura del rumore ferroviario

Le misure devono essere eseguite in condizioni di normale circolazione del traffico ferroviario e nelle condizioni meteorologiche di cui al punto 7 dell'allegato B. Il microfono, dotato di una cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore, deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra pari a 4 m. Il misuratore di livello sonoro deve essere predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast" e consentire la determinazione dell'orario di inizio, del valore del livello di esposizione sonora L_{AE} e del profilo temporale $L_{AF}(t)$ dei singoli transiti dei convogli.

Per una corretta determinazione dei livelli di esposizione, occorre che i valori di L_{AFmax} siano almeno 10 dB(A) superiori al livello sonoro residuo.

Il tempo di misura T_M deve essere non inferiore a 24 h.

La determinazione dei valori $L_{Aeq,TR}$ deve essere effettuata in base alla relazione seguente

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AF})_i} - k$$

dove:

T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno;

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo T_R ;

$k = 47,6$ dB(A) nel periodo diurno (06-22) e $k = 44,6$ dB(A) nel periodo notturno (22-06).

Sulla base dell'orario in cui si è verificato l'evento e dall'esame dei profili temporali devono essere individuati gli eventi sonori non attribuibili al transito dei treni oppure caratterizzati da fenomeni accidentali.

I valori di L_{AE} corrispondenti a transiti di convogli ferroviari invalidati da eventi eccezionali devono essere sostituiti dal valore medio aritmetico di L_{AE} calcolato su tutti i restanti transiti. Ai fini della validità del valore di $L_{Aeq,TR}$ il numero di transiti di convogli ferroviari invalidati da altri fenomeni rumorosi, non deve superare il 10% del numero di transiti n .

Qualora il rumore residuo non consenta la corretta determinazione dei valori di L_{AE} nel punto di misurazione, ovvero se il numero di transiti invalidati è superiore al 10% del numero totale n , si deve applicare una metodologia basata sulla misurazione in un punto di riferimento P_R posto in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria e in condizioni di campo sonoro libero.

Nel punto P_R le misurazioni devono avvenire su un tempo T_M non inferiore a 24 h ed i valori di L_{AE} misurati in P_R devono essere correlati ai corrispondenti valori misurati nel punto di ricezione per almeno 10 transiti per ognuno dei binari presenti.

Per ciascun binario sarà determinata la media aritmetica delle differenze dei valori L_{AE} misurati in P_R e nel punto di ricezione.

Tale valore medio, per ottenere il corrispondente valore nel punto di ricezione, deve essere sottratto al valore $L_{Aeq,TR}$ determinato nel punto P_R .

Il livello equivalente continuo complessivo nel punto di ricezione si determina mediante la relazione

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{TR} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_k} \right]$$

essendo m il numero dei binari.



Valutazione dei risultati

Premesso che i treni nella zona in esame, scalo Greco-Pirelli, transitano a bassa velocità dalle registrazioni risulta difficoltoso identificare tutti gli eventi legati al transito di convogli ferroviari; in alcuni casi il rumore di transito è prossimo al rumore di fondo della zona e l'unico evento registrato sopra la soglia di trigger è il segnalatore acustico azionato quando il treno è vicino alle banchine della stazione.

Si è quindi proceduto alla misurazione in un punto di riferimento (A1) più vicino ai binari; i risultati dei rilevamenti sono di seguito riportati.

Identificazione degli eventi sonori (transiti di convogli ferroviari)- Periodo diurno

Time	L _{AE}												
06:02	82,6	07:46	75,0	09:03	72,7	10:35	65,6	12:11	68,0	14:07	63,8	16:28	69,4
06:06	80,6	07:48	80,6	09:06	78,2	10:38	72,3	12:12	71,9	14:10	85,7	16:34	66,0
06:12	70,2	07:51	78,0	09:06	79,9	10:42	69,8	12:13	69,8	14:12	71,8	16:37	76,2
06:13	72,7	07:52	69,1	09:08	78,7	10:43	69,6	12:14	74,7	14:16	67,0	16:38	70,2
06:17	75,4	07:53	77,8	09:11	78,3	10:50	75,1	12:15	74,8	14:17	76,0	16:39	72,9
06:28	65,3	07:54	75,6	09:14	77,5	10:54	70,7	12:17	79,0	14:26	74,3	16:45	73,9
06:39	64,2	07:59	76,2	09:15	66,2	10:58	74,8	12:21	78,5	14:35	74,3	16:47	73,8
06:50	72,4	08:03	74,1	09:19	63,4	10:59	72,6	12:24	73,8	14:49	69,1	16:48	72,6
06:51	79,1	08:04	80,2	09:21	78,9	11:01	68,5	12:26	77,7	14:53	82,3	16:50	76,1
07:00	74,7	08:05	67,5	09:29	78,1	11:10	75,7	12:27	66,2	14:58	78,7	16:52	71,8
07:01	70,5	08:08	84,3	09:37	75,1	11:12	71,2	12:28	75,5	15:00	75,8	16:54	77,8
07:02	72,5	08:12	82,9	09:43	71,6	11:17	75,8	12:38	73,3	15:03	78,8	17:02	75,7
07:04	70,2	08:14	71,6	09:44	71,4	11:18	71,5	12:41	81,5	15:07	79,2	17:07	78,6
07:05	70,4	08:18	68,6	09:50	69,1	11:20	77,4	12:47	73,6	15:16	74,3	17:11	74,3
07:08	75,9	08:23	76,4	09:53	73,6	11:21	70,9	12:50	72,5	15:21	74,3	17:16	73,6
07:10	73,5	08:25	76,9	09:54	79,0	11:22	74,4	12:54	79,3	15:24	74,3	17:18	66,8
07:11	76,2	08:26	76,1	09:55	69,3	11:26	71,3	12:57	80,7	15:33	74,3	17:20	69
07:12	77,0	08:28	75,3	10:00	74,1	11:29	72,2	12:58	79,6	15:36	74,3	17:28	76,3
07:13	72,4	08:31	72,1	10:03	74,8	11:30	74,7	12:59	72,7	15:38	74,3	17:32	69,9
07:14	71,8	08:33	83,3	10:09	72,1	11:34	74,3	13:03	74,3	15:42	74,3	17:37	74,3
07:15	76,9	08:35	63,0	10:11	75,0	11:36	74,3	13:07	80,7	15:48	72,1	17:43	74,3
07:18	88	08:37	79,9	10:12	70,8	11:38	74,3	13:11	70,5	15:49	74,3	17:49	74,3
07:20	72,6	08:39	73,8	10:16	74,5	11:41	74,3	13:13	75,8	15:53	74,3	17:53	77,4
07:23	72,0	08:43	74,3	10:17	66,7	11:44	71,4	13:15	67,4	16:02	74,3	17:57	76,7
07:24	72,5	08:45	73,5	10:22	72,1	11:49	74,7	13:23	79,7	16:10	75,1	18:00	69,2
07:25	70,3	08:46	79,0	10:23	70,2	11:51	78,1	13:32	77,5	16:11	79,0	18:02	77,1
07:26	69,3	08:49	78,7	10:24	73,1	11:55	82,4	13:35	83,1	16:14	67,1	18:04	87,8
07:27	74,3	08:50	71,6	10:25	68,7	11:57	74,1	13:36	81,6	16:16	76,5	18:05	70,4
07:30	74,3	08:51	74,5	10:26	80,2	11:59	76,0	13:44	74,3	16:18	71,0	18:07	74,9
07:33	73,9	08:55	79,0	10:27	74,9	12:00	71,1	13:55	78,4	16:19	70,2	18:09	73,5
07:35	75,7	08:58	80,4	10:28	75,0	12:02	76,8	13:57	73,3	16:21	70,7	18:10	74,5
07:38	74,2	08:59	75,6	10:29	71,6	12:03	81,6	13:59	68,5	16:23	70,4	18:13	78,5
07:40	75,0	09:00	80,4	10:30	74,6	12:07	79,1	14:02	76	16:24	74,2	18:19	77,4
07:42	79,4	09:00	73,0	10:34	65,7	12:08	75,7	14:03	76,4	16:27	76,6	18:20	74,2

Time	L _{AE}												
18:21	69,8	18:43	70,6	19:18	76,9	19:57	74,3	20:24	75,2	21:16	74,3	21:55	77,4
18:26	70,5	18:46	72,6	19:19	68,3	19:59	74,3	20:27	73,4	21:19	73,6	21:57	71,5
18:27	74,3	18:51	75,6	19:21	67,0	20:03	74,3	20:32	73,7	21:27	70,8	21:58	69,8
18:28	71,5	18:54	78,1	19:25	66,3	20:07	77,3	20:42	74,3	21:33	72,6	22:00	76,8
18:29	78,0	18:58	75,2	19:27	75,6	20:17	72,7	20:55	74,3	21:46	76,2		
18:36	74,6	19:01	84,9	19:44	75,4	20:19	79,4	21:05	77,8	21:49	70,7		
18:39	74,2	19:06	75,2	19:51	77,0	20:20	74,8	21:12	78,9	21:51	76,0		
18:40	75,3	19:11	77,4	19:53	77,1	20:23	77,6	21:14	71,5	21:53	72,7		

Nota: gli eventi riportati nelle caselle evidenziate in giallo sono relativi a transiti di treni mascherati da rumore di fondo elevato (legato a rumore impianti dei treni fermi al binario 10 o 11); è stato assegnato il valor medio della restante parte degli eventi identificati.

L _{Aeq,TR} misurato	L _{Aeq,TR} calcolato	Limite assoluto fascia A - periodo diurno
59,8 dB(A)	53,5 dB(A)	70,0 dB(A)

Per il periodo diurno il L_{Aeq,TR} calcolato in base ai transiti identificati è inferiore al livello equivalente misurato dell'intero periodo di riferimento perché quest'ultimo tiene conto di numerosi altri fattori oltre al rumore ferroviario (soprattutto gli annunci vocali degli altoparlanti della stazione).

Identificazione degli eventi sonori (transiti di convogli ferroviari)- Periodo notturno

Time	L _{AE}												
22:01	77,2	22:19	84,1	23:15	72,3	23:57	77,2	01:09	72,4	05:29	81,0	05:51	73,2
22:02	75,1	22:28	74,0	23:17	83,9	23:59	70,8	01:25	73,8	05:36	74,2	05:52	92,0
22:06	85,1	22:40	76,7	23:27	81,1	00:18	75,8	05:02	85,1	05:42	73,6	05:56	82,3
22:09	67,9	22:54	76,7	23:46	68,9	00:20	81,4	05:04	81,1	05:45	79,1		
22:15	75,5	23:07	69,5	23:52	71,4	00:30	75,7	05:22	87,4	05:47	78,1		
22:17	76,3	23:12	67,5	23:53	77,9	00:39	78,6	05:25	67,2	05:49	72,7		

L _{Aeq,TR} misurato	L _{Aeq,TR} calcolato	Limite assoluto fascia A - periodo diurno
56,0 dB(A)	52,5 dB(A)	70,0 dB(A)

Per il periodo notturno il L_{Aeq,TR} calcolato in base ai transiti identificati è inferiore al livello equivalente misurato dell'intero periodo di riferimento perché quest'ultimo tiene conto di numerosi altri fattori oltre al rumore ferroviario (soprattutto gli annunci vocali degli altoparlanti della stazione, o eventi sporadici lungo Via Ernesto Breda quali transiti di ambulanza o motoveicoli ad alta velocità).

Complessivamente non si segnalano criticità in merito al rumore da traffico ferroviario.



VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Di seguito sono riportati i punti analizzati in riferimento al clima acustico dell'area oggetto di intervento.

a) descrizione del rumore ambientale secondo norma UNI 9884

Per i rilievi acustici si fa riferimento a quanto già illustrato nelle pagine precedenti

b) caratteristiche temporali nella variabilità dei livelli sonori rilevabili al confine del lotto di intervento

Come si evince dai grafici riportati alle pag. precedenti il livello equivalente misurato dipende prevalentemente dal traffico veicolare lungo gli assi viari che interessano la zona in oggetto (Via Ernesto Breda, Via Rucellai).

Da un primo confronto il livello di rumorosità misurato rispetta i valori assoluti di immissione per la Classe IV.

Dal 2004 per il rumore derivante da traffico veicolare esistono appositi limiti, stabiliti dal DPR 142/2004 che in funzione della classificazione dell'arteria stradale determina delle fasce di territorio con dei limiti specifici applicabili al solo rumore da traffico veicolare che quindi si sovrappongono di fatto ai limiti di cui all'azzonamento acustico.

Nel caso in esame entrambi gli assi viari citati sono azzonati in Classe IV, per il decreto in questione valgono quindi i limiti di zona (Classe IV) per una fascia di 30 metri a partire dal margine della strada in oggetto.

Per un maggior dettaglio si osservi la mappa di rumore riportata in Allegato, generata con programma di simulazione acustica

L'indagine effettuata consente di concludere che sono rispettati i limiti di immissione di Classe IV.

c) informazioni e dati circa la disposizione spaziale dei singoli edifici

Per vincoli di tipo architettonico e funzionale gli edifici in progetto, non sempre hanno una disposizione tale da minimizzare l'impatto acustico derivante dal transito di autoveicoli, cioè con una distribuzione dei locali che preveda sui fronti esposti solo vani di collegamento e locali a ridotto grado di privacy (scale e corridoi).

In particolare, si osserva come:

- la gran parte degli edifici in progetto a pianta rettangolare sono disposti con il lato maggiore parallelo al tracciato della nuova Via Breda, disposizione non ottimale ma si tratta di edifici distanti al meno 15 metri dal margine della nuova viabilità;
- due degli edifici in progetto risultano prossimi al tracciato della Nuova Via Breda ma in questo caso la disposizione spaziale con il lato minore parallelo alla via è tale da minimizzare il rumore incidente

Alle pagine seguenti si riporta stralcio planimetrico relativo alle situazioni sopra descritte (con la specifica funzionale degli edifici in progetto).



A questo stadio di progettazione non si ha ancora la definizione e la destinazione dei locali all'interno degli edifici nuovi o oggetto di ristrutturazione. Si osserva comunque come i locali che richiedono un maggior grado di privacy sono dislocati negli edifici non immediatamente a ridosso delle principali arterie stradali, scelta come già detto ottimale dal punto di vista acustico.

Nella progettazione di dettaglio verranno adottati materiali ed accorgimenti per garantire il rispetto dei parametri di cui al DPCM 05.12.1997 per i requisiti acustici passivi.

In particolare, per gli edifici prossimi al nuovo tracciato di Via Breda ed allo scalo ferroviario si prescrive l'adozione di serramenti con Classe 4 di tenuta all'aria e vetrocamere di base per la parte con locali abitabili con doppio vetro stratificato con interposizione di un materiale plastico che danno per l'intero serramento un valore certificato dal costruttore non inferiore a R_w 39 dB (si propone la soluzione con doppio vetro stratificato (33.1/12/44.1)).

d) valutazione di compatibilità dal punto di vista acustico

L'intervento in oggetto appare compatibile dal punto di vista acustico con la zona in esame; la nuova edificazione in progetto gravita in gran parte sul tracciato esistente di Via Ernesto Breda nella parte in cui diverrà area pedonale interdetta al traffico di attraversamento.

Per gli edifici in progetto che risultano prossimi al nuovo tracciato di Via Breda ed alla linea ferroviaria si evidenzia come la progettazione abbia evitato edifici esclusivamente residenziali; le destinazioni previste sono:

- residenza e commercio (Zero Waste Food Store)
- residenza e terziario (Circular Economy District)

L'unico edificio in progetto a destinazione residenziale particolarmente esposto a rumore sembra essere la residenza universitaria posta in prossimità dell'innesto della nuova viabilità con il tracciato originario di Via Breda. Si osserva come l'edificio in progetto (avente 7 piani fuori terra nella parte più bassa e 16 piani fuori terra in quella più alta) risulta interessato dal rumore delle infrastrutture dei trasporti solo sino alla quota del 3° piano.

Nella figura a pagina seguente sono meglio riconoscibili le destinazioni degli edifici in progetto.



e) variazione del clima acustico introdotta dall'intervento.

La variazione di clima acustico introdotta dall'Accordo di Piano è causata da molteplici fattori.

- Variazione volume edifici rispetto alla situazione precedente – il volume degli edifici in progetto di cui al comparto va sostanzialmente a riempire le zone dismesse ai lati del tracciato attuale di Via Breda; per la conformazione delle facciate e per l'altezza, superiore a 15 metri, essi si configurano come barriera rispetto al rumore da traffico veicolare e ferroviario per la parte di abitato verso viale Monza. La variazione di clima acustico introdotto è in generale positiva (diminuzione del rumore) per gli edifici esistenti.
- La modifica viabilistica introdotta con lo spostamento di una parte del tracciato di esistente di Via Breda e la sua ricollocazione in posizione parallela allo scalo ferroviario Greco-Pirelli è una soluzione acusticamente migliorativa per un certo numero di recettori sensibili esistenti ed una scelta ottimale per i recettori sensibili in progetto come evidenziato a paragrafo precedente.
- Traffico indotto - Il traffico indotto dalle nuove funzioni e dai nuovi edifici previsti dall'Accordo di Piano è non trascurabile in termini assoluti, ma non risulta essere tale da modificare le condizioni di traffico attualmente esistenti sulle vie interessate. In particolare, viene a diminuire leggermente il carico di traffico lungo Via Breda nuovo tracciato con conseguente leggero incremento dei carichi di traffico su Via Rucellai con Via Vimercati e Via Fratelli Bressan) e sull'asse Via Cozzi/Piazzale Egeo/ Via Sesto San Giovanni ad ovest dello scalo ferroviario.



VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Metodologia

Sorgenti sonore esterne

La valutazione della rumorosità generata dalle sorgenti esterne viene effettuata a partire da livelli di rumorosità ma non i livelli di potenza acustica.

Per quanto riguarda la propagazione del rumore in campo esterno ci si è rifatti al modello di calcolo che determina i valori di pressione sonora al ricettore a partire dalla potenza acustica della sorgente a meno dell'attenuazione complessiva secondo la nota formula:

$$L_p = L_w - A_{tot}$$

Dove L_p ed L_w sono rispettivamente i valori di pressione potenza sonora ed A_{tot} è la somma dei componenti A_{div} , A_{ground} , A_{refl} , A_{misc} .

Per calcolare la potenza di sorgenti esterne agli edifici si è utilizzata la formula seguente:

$$L_{w,j} = 10 * \log\left(\sum_{i=1}^p 10^{\frac{L_{w,i}}{10}}\right) + D_{\theta,j} \quad (\text{dB})$$

dove $L_{w,i}$ è il livello di potenza sonora della sorgente i -esima e p è il numero di sorgenti del segmento.

Previsione della diffusione sonora in esterno

Per utilizzare il modello di previsione descritto al paragrafo »Metodologia di valutazione previsionale« si sono schematizzate le sorgenti equivalenti relative sia agli impianti esterni che agli elementi strutturali del nuovo impianto produttivo.

L'ambito di tale previsione è riferito alla porzione di territorio compresa in un settore avente dimensioni 600 X 900 metri centrato sull'insediamento in oggetto.

Propagazione in esterno

La valutazione della propagazione della rumorosità in ambiente esterno è stata condotta adottando un fattore di attenuazione A_{tot} che, tiene conto di vari fattori di attenuazione oltre a quello principale dovuto alla distanza.

Al fine di poter operare in modo rigoroso si è scelto di discretizzare la porzione di territorio considerata in aree omogenee di forma quadrata con lato pari a 10 metri (2 metri per il dettaglio delle sorgenti in copertura). Così operando l'intero territorio è stato caratterizzato da un reticolo di cui ogni singola cella contiene informazioni fisico-descrittive (es. area fluviale, area a prato o campo, area boschiva, edificio, zona a bassa densità costruttiva etc.).

La caratterizzazione del territorio così effettuata consente una buona descrizione sia dei fattori di attenuazione spaziali (dovuti alla distanza) sia dei fattori di attenuazione specifici (dovuti alla particolarità del terreno o alla presenza di effetti schermanti).

Il motivo della discretizzazione del territorio è quello di poter creare un modello basato su una serie di fogli di calcolo le cui celle corrispondono alla discretizzazione del territorio adottata; il modello così implementato consente di sovrapporre il contributo delle singole sorgenti sonore con le relative



attenuazioni in funzione della distanza ed i fattori di attenuazione che non dipendono dalla distanza schematizzati su diversi livelli secondo la griglia sopra descritta.

Di seguito vengono brevemente descritti i fattori di attenuazione così come sono stati calcolati ed implementati nel modello sopra descritto.

Attenuazione dovuta all'effetto suolo

Questo fattore di attenuazione deriva dall'interferenza fra il suono diretto che si propaga verso il ricevente ed il suono riflesso dal terreno.

$$A_{ground} = 4,8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

Dove d è la distanza sorgente ricevente ed hm l'altezza media del percorso.



Valutazione dell'impatto acustico da traffico veicolare

Per la previsione dei livelli di rumore generati dal traffico nelle condizioni future, si è ricorsi ad un modello di valutazione predittiva conforme alle linee guida RLS 90.

Tali linee guida definiscono gli standard tecnici e le procedure di misura per predire ed abbattere il rumore di strade e parcheggi; in particolare viene valutato presso il recettore sensibile il livello sonoro diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e notturno (dalle 22.00 alle 6.00) e confrontato con i limiti legislativi.

Lo standard utilizza due diversi modelli il modello per la sorgente e quello per la propagazione.

Modello per la sorgente

Utilizza i dati di traffico rilevati e fornisce i risultati di pressione sonora in un punto utilizzato come riferimento posto a 25 m di distanza dall'asse stradale ed a 4 metri di altezza dal suolo.

I livelli di rumore così calcolati sono definiti LME Level mean Emission.

L'altezza di emissione è posta alla quota di 0,5 m dal piano stradale.

I dati necessari a calcolare il livello alla sorgente sonora sono:

- dati di flusso dei veicoli (numero veicoli / ora e % veicoli pesanti)
- velocità oraria delle automobili e dei camion
- stato e tipologia della superficie stradale
- pendenza della strada
- fenomeni di riflessione

$$L_{ME} = L_m(25) + C_{speed} + C_{roadsurfæ} + C_{gradient} + C_{ref}$$

dove $L_m(25)$ è il livello standard nelle seguenti condizioni:

velocità di 100 Km/h per le auto (Lkw) e 80 Km/h per i camion (Pkw);

superficie della strada di asfalto convenzionale;

pendenza della strada 5%;

propagazione in campo libero.

$$L_m(25) = 37,3 + 10 \cdot \log[M \cdot (1 + 0,082 \cdot P)]$$

con:

- M = flusso di traffico orario medio complessivo
- P = percentuale dei veicoli pesanti che superano le 2,8 tonnellate.

Nel caso in esame si è utilizzata la composizione oraria del traffico fornita dal modello in funzione della tipologia di strada (strade statali P variabile fra 7 e 20%)

$$C_{speed} = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \cdot \log \left[\frac{(100 + (10^{0,1C}) \cdot P)}{(100 + 8,23 \cdot P)} \right]$$

con:

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \log \left[1 + (0,02 \cdot V_{Pkw})^3 \right]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \log[(V_{Lwk})]$$

con L_{Lwk} = livello acustico medio per 1 autovettura/ora

$$C = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

L_{Pkw} = livello acustico medio per 1 veicolo pesante/ora

Il fattore Croadsurface è stato assunto pari a 0 (non grooved asphalts, asphalt concrete) come il fattore Cgradient (nullo per pendenze inferiori al 5%)

Modello per la propagazione

Il livello sonoro al recettore deriva dai livelli sonori di tutte le sorgenti stradali.

Al valore calcolato si sommano 1,2 o 3 dB se il recettore si trova rispettivamente a 100, 70 o 40 metri da un semaforo (tanto più è vicina la distanza tanto maggiore è il contributo dovuto alle frenate ed alle accelerazioni).

Il metodo RLLS 90 permette il calcolo secondo due modalità distinte: nel caso di tratti rettilinei si considera la strada come un'unica sorgente, mentre quando ciò non è possibile si ricorre al procedimento frazionato.

Nel caso in esame si è utilizzato il metodo semplificato.

$$L_m = L_{ME} + C_{sectionlength} + C_{spreading} + C_{groundabsorption} + C_{screening}$$

con:

$$C_{sectionlength} = 10 \cdot \log(l)$$

l = lunghezza della sezione stradale entro il triangolo di ricerca

$$C_{spreading} = 11,2 - 20 \cdot \log d - \frac{d}{200}$$

d = distanza dall'asse della sezione stradale al recettore

$$C_{groundabsorption} = -4,8 + \frac{h_m}{d} \cdot \left(34 + \frac{600}{d} \right)$$

h_m = altezza media sul terreno della linea che congiunge la sorgente al recettore

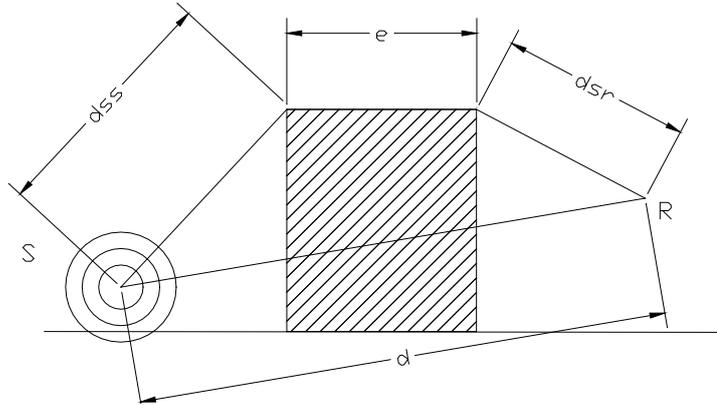


Il fattore $C_{screening}$ è calcolato in accordo con la teoria classica della riflessione e rifrazione del suono su schermi o barriere.

La schematizzazione del fenomeno di attenuazione è rappresentata in figura e l'indice di schermatura è dato dalla:

$$C_{screening} = 10 \log \left(3 + \frac{C_2}{\lambda} z K_w \right)$$

dove $C_2=20$, λ è la lunghezza d'onda alla frequenza di centro banda considerata e z è la differenza fra cammino rifratto e cammino diretto.





Implementazione del modello

I dati rilevati sono stati confrontati con quelli forniti dal modello di simulazione che ha come input i dati di traffico rilevati.

Confrontando i dati rilevati con gli output del programma di simulazione è stato possibile tarare il modello di cui sopra per poi procedere quindi alla previsione dello scenario futuro aggiungendo la quota di traffico indotto.

I dati forniti dal modello, confrontati con i rilievi fonometrici realmente effettuati, sono riportati di seguito

Punto di misura	Leq diurno misure [dB(A)]	Leq diurno da modello [dB(A)]	Differenza fra misure e dati modello
A	55,2	57,2	-2,0
B	55,0	57,0	-2,0
C	66,1	66,5	-0,4
D	55,0	53,8	+1,2
E	51,4	49,3	+1,1

La discrepanza fra i dati forniti da modello e fra le misure è compresa in valore assoluto fra 0,4 e 2,0 dB; il fatto che le discrepanze siano sia negative che positive dimostra che non si è in presenza di un errore sistematico ma casuale (dovuta alla peculiarità delle situazioni ed alla variabilità delle condizioni durante i rilievi fonometrici soprattutto in relazione alle misure di breve durata).

Si può in conclusione ritenere attendibile la previsione dal modello così tarato.

La mappa di rumore relativa allo Stato di fatto è riportata in allegato.

Sulla scorta dei dati forniti da un modello di simulazione dei flussi di traffico si è implementato il modello acustico riferito allo scenario futuro.

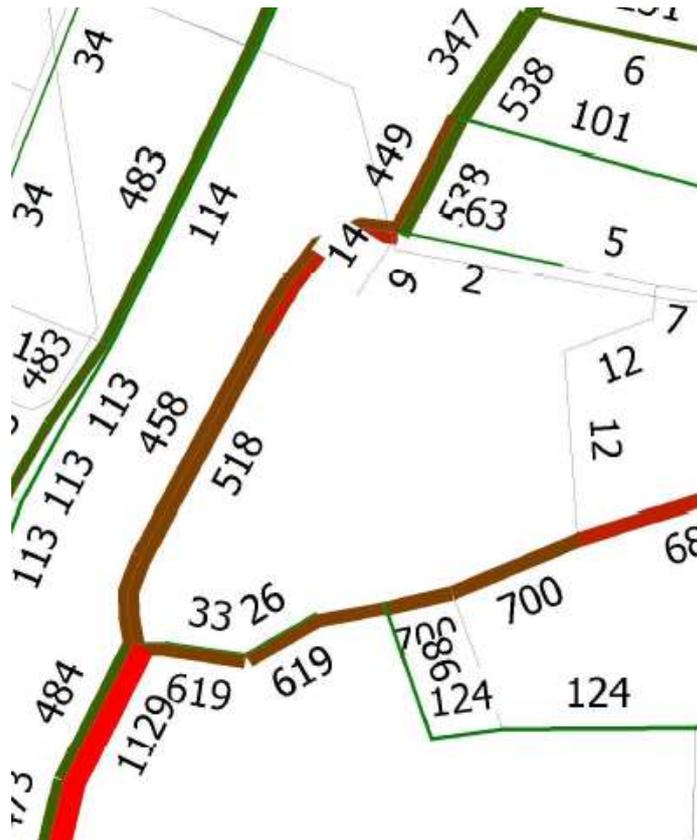
La comparazione degli scenari è riportata di seguito:



Traffico giornaliero medio - Stato di fatto



Traffico giornaliero medio - Scenario di progetto





Di fondo si osserva che il piano attuativo con la modifica viabilistica proposta, non genera situazioni di particolare incremento del traffico di zona; per alcuni aspetti si segnala addirittura un decremento del numero di veicoli ed una redistribuzione del traffico veicolare verso gli assi maggiori esterni all'area di dettaglio per lo studio acustico.

L'incremento maggiore dovuto al traffico indotto si riscontra sulle strade attualmente caratterizzata da minori carichi di traffico Via Rucellai e sull'asse Via Cozzi/Piazzale Egeo/Via Sesto S.Giovanni; per quanto concerne Via Breda si segnala un decremento del traffico passante in direzione Nord-Sud.

Per avere un quadro della ricaduta in termini di livelli sonori di questa variante dell'Accordo di Piano si propone nella tabella seguente un confronto dei valori forniti da modello fra stato di fatto e scenario di progetto

Punto di misura	Stato di fatto [dB(A)]	Scenario di Progetto [dB(A)]	Note
A	55,2	53,0	
B	55,0	59,5	L'incremento è dato dalla vicinanza del tracciato della Nuova Via Breda
C	66,1	45,5	
D	55,0	51,9	La riduzione rispetto allo stato di fatto è da interpretare; il modello fornisce previsione per il solo rumore da traffico veicolare (aumentato su Via Rucellai) mentre le misure tengono degli effetti antropici e dell'area cani
E	51,4	48,8	

Per quanto concerne il traffico indotto, come si evince dalla tabella sopra riportata, la variazione generata dalla situazione di progetto come da Accordo di Piano è in generale negativo per i punti vicini al tracciato esistente di Via Breda, mentre è rilevante per il punto B prossimo al tracciato della Nuova Via Breda.

Complessivamente le variazioni di traffico che il progetto comporta generano dei livelli sonori compatibili con la situazione attuale e quindi accettabili. Per un discreto numero di recettori sensibili esistenti si ha un sostanziale decremento del livello di rumorosità.

La mappa di rumore relativa allo scenario di progetto (post-operam) è riportata in allegato.

Si può concludere quindi che l'impatto acustico determinato dalla componente traffico indotto è poco rilevante per le zone interessate da strade dove si ha incremento del traffico veicolare mentre è migliorativo (cioè con una riduzione dei livelli sonori) per le zone che gravitano sul tracciato esistente di Via Breda e per la zona residenziale in progetto.

Nelle pagine seguenti vengono censiti i recettori sensibili nella fascia di rispetto stradale per le arterie considerate (cioè nella fascia di 30 metri dai margini della carreggiata trattandosi di strade con classificazione di tipo F e G e anche quelli a distanza maggiore ma in affaccio verso l'area del P.A.), con indicazione del numero di piani e dei livelli sonori ante operam e post operam.

Parte bassa di Via Breda- Via Rucellai



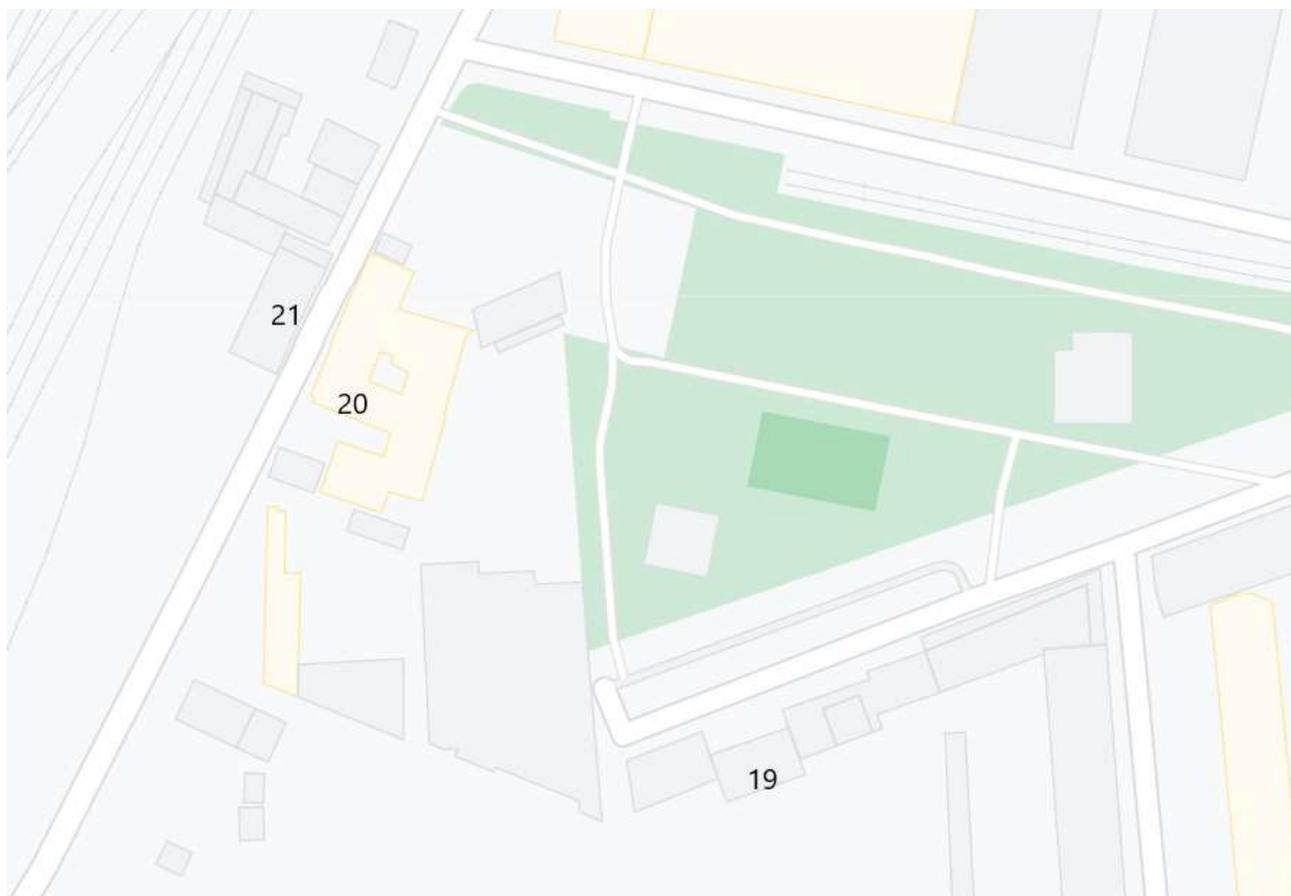
Identificativo recettore sensibile	Numero di piani fuori terra	Ante operam [dB(A)]	Post operam [dB(A)]
1	11	66,4	66,2
2	5	68,3	66,8
3	7	58,8	57,5
4	5	61,9	61,3
5	7	61,9	57,7
6	3	62,1	52,0
7	8	52,8	53,0
8	4	61,3	61,9
9	3	61,1	61,6
10	4	58,8	59,4
11	3	48,7	47,2
12	7	53,0	43,0
13	2 (non residenz.)	50,0	51,1
14	3	58,6	58,9
15	4	56,8	57,2
16	4	55,2	55,7
17	3	56,8	57,5
18	3	59,4	59,7



I valori riportati sono relativi ai valori di pressione sonora ad una quota di 3 metri dal suolo in corrispondenza del punto dell'edificio più vicino alla strada.

Le variazioni di rumorosità previste di rumorosità sono comprese fra -10,1 e +1,1 dB

Parte alta di Via Breda-Via Giacometti



Identificativo recettore sensibile	Numero di piani fuori terra	Ante operam [dB(A)]	Post operam [dB(A)]
19	4	51,4	51,0
20	2	66,0	57,2
21	4	64,2	56,5

I valori riportati sono relativi ai valori di pressione sonora ad una quota di 3 metri dal suolo in corrispondenza del punto dell'edificio più vicino alla strada.

La riduzione di rumorosità è compresa fra 0,4 e 7,7 dB.



Via Sesto San Giovanni



Identificativo recettore sensibile	Numero di piani fuori terra	Ante operam [dB(A)]	Post operam [dB(A)]
22	15	60,2	60,5
23	13	60,3	60,7
24	9	57,7	57,9
25	9	59,7	60,0

I valori riportati sono relativi ai valori di pressione sonora ad una quota di 3 metri dal suolo in corrispondenza del punto dell'edificio più vicino alla strada.

Gli incrementi di rumorosità sono compresi fra 0,2 e 0,4 dB.



Piazzale Egeo - Via Roberto Cozzi



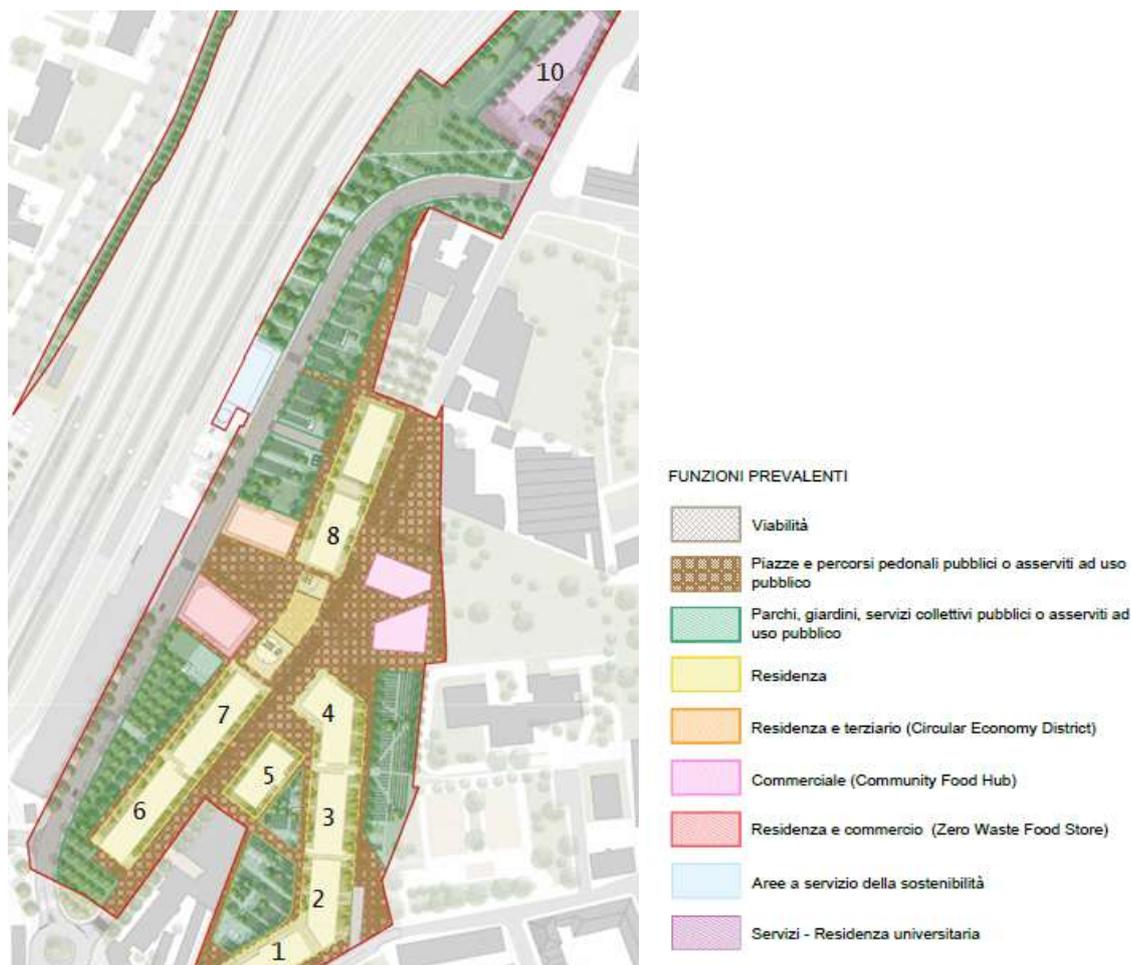
Identificativo recettore sensibile	Numero di piani fuori terra	Ante operam [dB(A)]	Post operam [dB(A)]
26	5	57,7	57,9
27	5	58,9	60,1
28	4	55,3	55,5
29	2	60,2	60,6

I valori riportati sono relativi ai valori di pressione sonora ad una quota di 3 metri dal suolo in corrispondenza del punto dell'edificio più vicino alla strada.

Gli incrementi di rumorosità sono compresi fra 0,2 e 1,2 dB.



Recettori sensibili di progetto



Identificativo recettore sensibile	Numero di piani fuori terra	Post operam diurno [dB(A)]	Post operam diurno [dB(A)]
1	5	57,7	50,3
2	5	56,8	49,3
3	5	47,4	40,8
4	5	41,8	35,7
5	5	48,8	36,5
6	5	62,0	55,0
7	5	57,7	51,5
8	5	57,0	51,2
9	5	58,9	52,9
10 lato Via Breda	7-18	64,4	56,1
10 lato ferrovia	7-18	61,0	55,3

Il clima acustico per gli edifici residenziali di nuova costruzione è in generale buono e beneficia dello spostamento del tracciato di Via Ernesto Breda; gli unici casi di valori sopra i 60 dBA sono riferiti ad edifici in affaccio sulla nuova viabilità o su quella esistente.



Particolare attenzione merita poi il recettore 10 Residenza universitaria; l'edificio risulta esposto a rumore per diversi fattori:

- rumore da traffico veicolare, trovandosi a pochi metri dall'innesto della nuova viabilità con il vecchio tracciato di Via Ernesto Breda
- rumore da traffico ferroviario, trovandosi ad una discreta distanza dalla stazione Milano Greco Pirelli i transiti dei convogli ferroviari risultano essere meglio avvertibili (gioca un fattore positivo il tratto coperto della linea ferroviaria)
- rumore da attività produttive, sul lato opposto di Via Ernesto Breda sono ubicate delle attività produttive con impianti esterni rumorosi.

L'ultimo dei tre fattori elencati riveste una certa criticità.

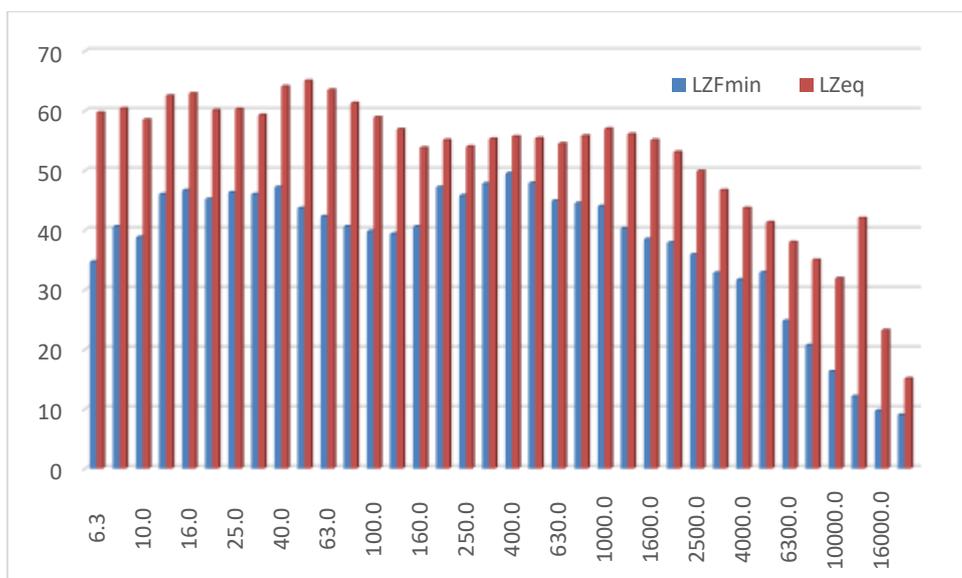
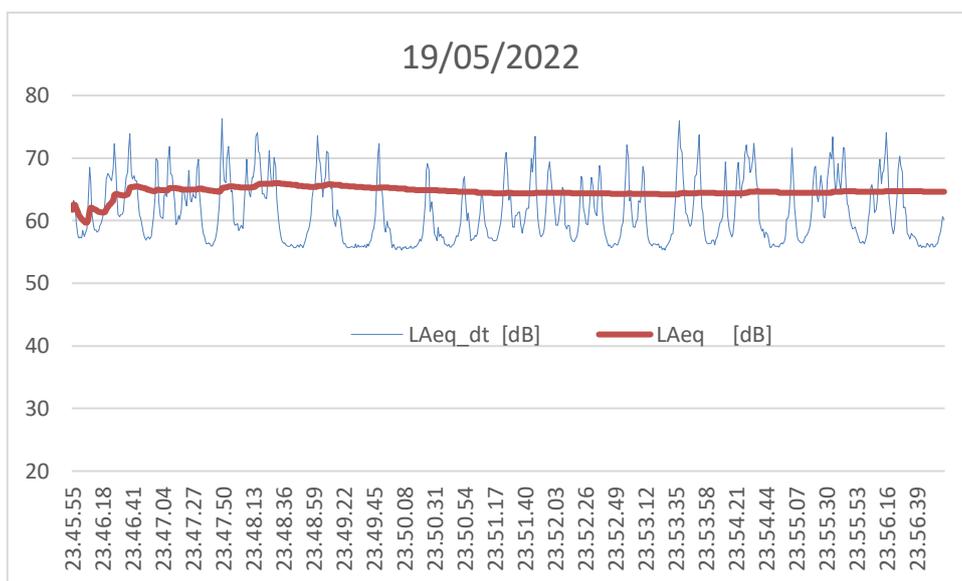
Per una migliore caratterizzazione del problema è stata eseguito un rilievo fonometrico in periodo notturno per verificare se il funzionamento delle attività produttive è esteso a tutti i periodi di riferimento.

La posizione di misura è stata identificata su Via Ernesto Breda, lato opposto rispetto alle attività produttive esistenti, in direzione di dove verrà edificata la Residenza universitaria; il microfono a circa 4 metri di altezza è stato posizionato ad una quota maggiore rispetto alla recinzione continua esistente.



I risultati del rilievo fonometrico sono di seguito esposti:

Start-Time [hh:mm:ss]	End-Time [hh:mm:ss]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF10.0% [dB]	LAF50.0% [dB]	LAF90.0% [dB]
23:45:54	23:57:00	64.6	78.0	54.6	68.7	59.8	55.9



Il rilievo evidenzia una componente di rumore continuo non trascurabile (percentile L90 superiore a 55 dBA) che denota un pieno funzionamento degli impianti produttivi anche il periodo notturno. Il rilievo in frequenza mostra una componente tonale solo sul Leq a 12500 Hz (non è chiaro se possa essere correlata alle attività produttive presenti).

Le attività produttive presente avevano ubicato gli impianti rumorosi verso via Breda – area ferroviaria per l’assenza di recettori sensibili.

La residenza universitaria si configura invece come recettore sensibile multipiano a poco più di 30 metri distanza e costituisce di fatto un vincolo aggiuntivo per le attività produttive che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti differenziali di immissione oltre a quelli assoluti.

La progettazione terrà conto di questa criticità andando a definire una protezione acustica dell’edificio particolarmente elevata ma con ogni probabilità sarà necessario che le attività produttive intraprendano un piano di risanamento acustico.



Valutazione dell'impatto acustico attività commerciali

Non disponendo di dati specifici e di dettaglio sulle attività commerciali in progetto appare complessa una valutazione specifica dell'impatto acustico di questo aspetto.

Si può comunque osservare quanto segue:

- Per la loro ubicazione le attività commerciali hanno come recettori sensibili più vicini gli edifici residenziali del comparto di progetto, mentre appare improbabile un incremento dei livelli di rumorosità presso recettori sensibili già esistenti allo stato attuale
- Per una valutazione qualitativa degli impatti ci si è rifatti a due diverse tipologie di attività commerciali quelle di tipo alimentare (food district) e quelle di tipo non alimentare con le loro sorgenti sonore di tipo impiantistico diverse per esigenze funzionali
- Non potendo implementare valutazioni numeriche di dettaglio si è optato per individuare delle prescrizioni in merito alla potenza acustica delle sorgenti sonore di tipo impiantistico ed alla loro posizione di installazione onde minimizzare l'impatto acustico verso recettori sensibili esistenti ed in progetto.

La valutazione è stata eseguita sulla scorta dei dati seguenti:

IMPIANTI ESTERNI ATTIVITA' COMMERCIALE NON ALIMENTARE

Unità esterna pompa di calore Daikin PUHZ-ZRP125YKA3 Potenza acustica 69 dBA (almeno 2 unità per ogni spazio commerciale).

Il funzionamento degli impianti in periodo notturno è modulato in termini ridotti rispetto al periodo diurno.

IMPIANTI ESTERNI ATTIVITA' COMMERCIALE ALIMENTARE

UTA zona vendita 89 / 86 dBA (potenza acustica).

Compressori celle frigo 51 dBA a 10 metri.

Condensatori frigo zona vendita 73 dBA (potenza acustica).

Gruppo frigo pompa di calore pressione sonora 81 dBA.

Il funzionamento degli impianti in periodo notturno è modulato in termini ridotti rispetto al periodo diurno; Alcuni degli impianti sopra elencati devono funzionare h 24.

La collocazione delle sorgenti sonore preferibile dal punto di vista della propagazione è quella di installazione a terra (o in copertura) nelle aree identificate in figura a pagina seguente.

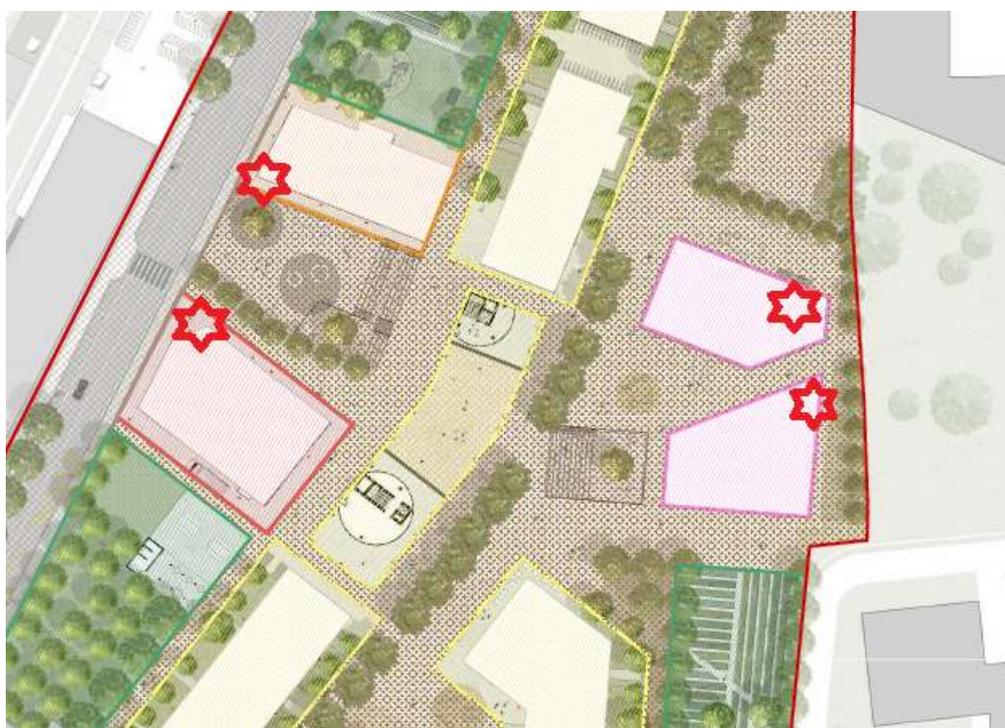
Da un'analisi di dettaglio si ha il seguente fenomeno di propagazione in campo libero:

Tipologia attività	Distanza dalla sorgente		
	10 m	20 m	30 m
Attività commerciale Alimentare	63,2 dBA	57,2 dBA	53,7 dBA
Attività commerciale Non Alimentare	47,0 dBA	41,0 dBA	37,5 dBA



I valori sopra indicati sono riferiti alla massima emissione (tutte le macchine funzionanti alla massima potenza); rispetto alla situazione in essere è presumibile che nel raggio di 50 metri le sorgenti sonore di Attività commerciale Alimentare abbiano un impatto acustico non trascurabile in periodo notturno.

Si deve in tal caso prevedere un sistema di mitigazione acustico costituito da schermi e barriere. La definizione dei sistemi di mitigazione è demandata a valutazione di impatto acustico specifico per ogni singola attività.



Valutazione dell'impatto acustico attività di cantiere

Non disponendo di uno specifico strumento di pianificazione quantitativa e temporale del cantiere che si andrà a realizzare appare difficoltosa una valutazione specifica dell'impatto acustico di questo aspetto.

Si può comunque osservare quanto segue:

- Il progetto riguarda aree già dismesse o sgombre di edifici
- Non sono previsti lavori di demolizione e/o grandi sbancamenti di terreno
- Le attività di scavo e costruzione edilizia riguardano per lo più edifici con 5 piani fuori terra e volumi non elevati.

Sulla scorta di quanto sopra è possibile, con un'adeguata pianificazione temporale degli interventi, andare a realizzare un'attività di cantiere che si configura quella di un normale cantiere di nuova costruzione distribuendo in modo ottimale anche il traffico pesante indotto dall'attività cantieristica.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
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
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46671-A
Certificate of Calibration LAT 068 46671-A

- data di emissione
date of issue 2021-03-10
- cliente
customer GUFFANTI ING. OLIVIERO
22070 - FENEGRO' (CO)
- destinatario
receiver GUFFANTI ING. OLIVIERO
22070 - FENEGRO' (CO)

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.

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Analizzatore
- costruttore
manufacturer NTi Audio
- modello
model XL2
- matricola
serial number 3284
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-03-09
- data delle misure
date of measurements 2021-03-10
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



SERGENTI MARCO
11.03.2021 11:08:26
UTC



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via del 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
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 47128-A
Certificate of Calibration LAT 068 47128-A

- data di emissione
date of issue 2021-05-21
- cliente
customer OPERA SRL
20831 - SEREGNO (MI)
- destinatario
receiver OPERA SRL
20831 - SEREGNO (MI)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Svantek
- modello
model SVAN 959
- matricola
serial number 12987
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-05-20
- data delle misure
date of measurements 2021-05-21
- 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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



SERGENTI MARCO
24.05.2021
15:02:01 UTC



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
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
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46670-A
Certificate of Calibration LAT 068 46670-A

- data di emissione
date of issue 2021-03-10
- cliente
customer GUFFANTI ING. OLIVIERO
22070 - FENEGRO' (CO)
- destinatario
receiver GUFFANTI ING. OLIVIERO
22070 - FENEGRO' (CO)

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.

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 4230
- matricola
serial number 1558551
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-03-09
- data delle misure
date of measurements 2021-03-10
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



SERGENTI MARCO
11.03.2021 11:08:26
UTC