

COMUNE DI TORINO

ZUT AMBITO 16.33 GUALA

CORSO TRAIANO, VIA GUALA, VIA CASANA, VIA MONTE PASUBIO

VARIANTE URBANISTICA AL P.R.G. n. 227

DELIBERA APPROVAZIONE C.C. 2011 00332 / 009 DEL 24.02.2011

CONSULENTI

Paesaggio

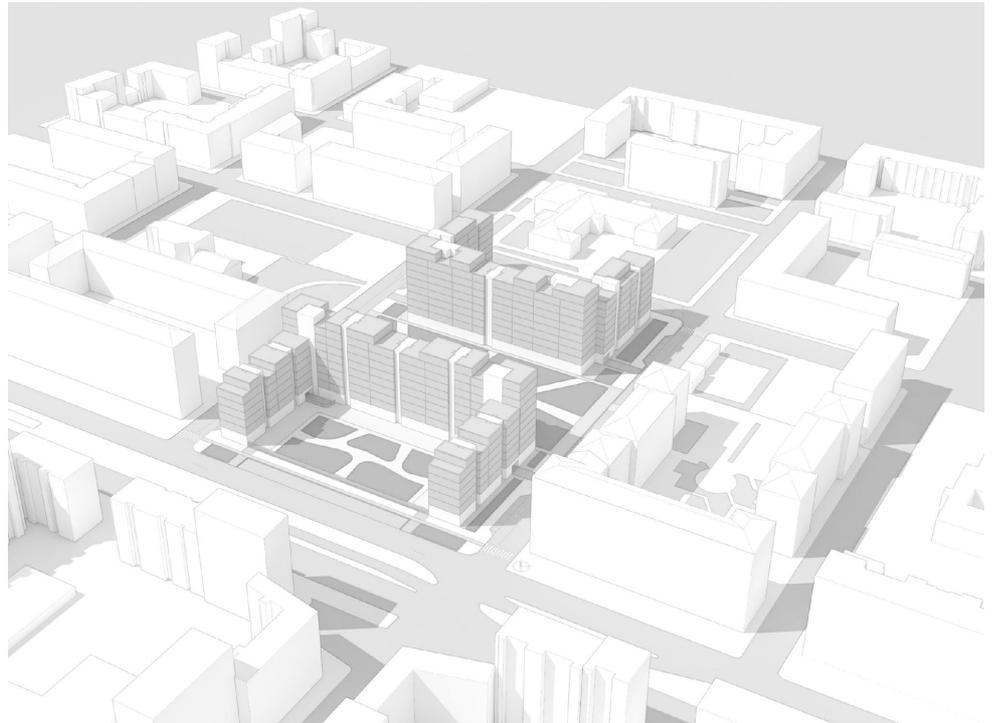
LAND s.r.l.
Arch. Andreas Kipar
Via Varese, 16
Milano

Aspetti ambientali

AI STUDIO
Dott. Lorenzo Morra
Via Lamarmora, 80
Torino

Opere di urbanizzazione

AI STUDIO
Ing. Jacopo Tarchiani
Via Lamarmora, 80
Torino



INTEGRAZIONE DOCUMENTAZIONE AMBIENTALE - VAS

PROPONENTE

GEFIM S.p.A.

Via Monte Asolone 4
10141 TORINO
tel. 011.3851035
fax 011.332298

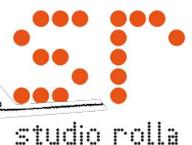
PROGETTISTA FIRMATARIO

ALBERTO ROLLA ARCHITETTO

Corso Galileo Ferraris, 26
10121 TORINO
tel. 011.538841 534924
fax 011.5069690
segreteria@studiorolla.it



Alberto Rolla



8 MARZO 2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Indice

1	PREMESSA.....	2
2	OBIETTIVO DEL DOCUMENTO	5
3	DESCRIZIONE DEL PEC	7
4	VERIFICA DEI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....	17
4.1	Deliberazione della Giunta Regionale 29 febbraio 2016, n. 25-2977.....	17
4.2	Piano di risanamento acustico.....	18
4.2.1	Mappatura acustica	19
4.2.2	Misure per il contenimento dell'inquinamento acustico	22
4.3	Criteri Ambientali Minimi (CAM)	23
4.3.1	Arredo urbano	23
4.3.2	Illuminazione pubblica	24
4.3.3	Verde pubblico.....	25
4.4	Piano Gestione Rischio Alluvioni.....	25
5	RISCONTRI IN MERITO ALLE OSSERVAZIONI DEL OTC DEL 20/01/2021 E 19/08/2021	28
5.1	Prestazioni energetiche	28
5.2	Invarianza idraulica – Gestione delle acque meteoriche.....	28
5.2.1	Verifica del principio di invarianza idraulica.....	28
5.2.2	Smaltimento acque meteoriche aree cedute	29
5.2.3	Smaltimento acque meteoriche aree private ed assoggettate	30
5.3	Compensazione in merito al consumo di suolo	35
5.4	Piano di risanamento acustico.....	37
6	CONCLUSIONI	37
	ALLEGATO 1 – PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO	38
	ALLEGATO 2 – CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE.....	47
	ALLEGATO 3 – RILIEVI FONOMETRICI	71
	ALLEGATO 4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO E IDROGEOLOGICO	129
	ALLEGATO 5 – VERIFICA MOBILITA' E AREE PARCHEGGIO.....	138



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

PREMESSA

In data 19 agosto 2021 si è riunito nuovamente l'Organo Tecnico Comunale per la verifica della documentazione integrativa presentata rispetto agli adempimenti riferibili al procedimento di Assoggettabilità a VAS concluso con Determinazione Dirigenziale n.282 del 16 novembre 2012.

In esito alla valutazione fatta in sede di OTC sono emerse le seguenti ulteriori osservazioni, rispetto all'OTC del 20/01/2020, in merito ai seguenti temi:

1. Invarianza idraulica;
2. Impatto sulla componente suolo e misure compensative;
3. Risanamento acustico;

Infine, il parere richiede che venga predisposto un documento organico. Il documento, pertanto richiama quanto già predisposto in termini di valutazione comparativa tra la vecchia soluzione e il nuovo progetto definito PEC 2020.

La trasformazione urbana posta alla base della procedura di cartolarizzazione dell'area in oggetto, come ben noto, ha subito un iter travagliato che ha determinato una importante dilatazione dei tempi di approvazione finale della convenzione attuativa, delle previsioni del Bando di Gara e della variante urbanistica, predisposta ed approvata dal Comune di Torino, che ha trovato una sua composizione nei primi mesi del 2020 e dovrà essere confermata entro il mese di febbraio del 2021 avanti il Tribunale di Torino.

La procedura di approvazione del PEC, era stata congelata ma mai revocata né archiviata. Pertanto, una volta trovata una possibile transazione sugli aspetti, da un lato contrattuali e dall'altro lato di attuazione della trasformazione, che avevano bloccato il precedente iter, in data 30.06.2020 è stata protocollata una integrazione alla vecchia procedura che prevede un nuovo assetto della proposta di attuazione.

In relazione alla disamina complessiva del procedimento ed in funzione delle mutate condizioni è stata presentata dalla scrivente società una nuova proposta di PEC, che già recepisce le precedenti prescrizioni statuite dalla fase di valutazione ambientale, in modo tale che possa essere considerata conforme alla Determina Dirigenziale n. 282 del 16.11.2012, che aveva previsto l'esclusione dalla fase di valutazione della V.A.S. per il P.E.C. Ambito 16.33 Guala (protocollo 2011-14-28789 del 23.12.2011) e pertanto possa proseguire nel suo iter come già statuito in precedenza.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

A tale proposito il presente documento rappresenta una integrazione alla documentazione del P.E.C. presentato in data 30.06.2020 per permettere ai competenti uffici di valutare sia il recepimento delle prescrizioni previste nella sopraccitata Determina che il miglioramento sull'impatto ambientale che l'odierno progetto di trasformazione determina rispetto alle previsioni attuative che erano state valutate nel corso della procedura di valutazione per l'esclusione dalla fase di valutazione della V.A.S. del P.E.C. Ambito 16.33 Guala con protocollo 2011-14-28789 del 23.12.2011.

Il presente documento mette a confronto, in via sintetica, i due progetti evidenziando le migliori del progetto 2020 rispetto a quello del 2011 dal punto di vista ambientale e della rispondenza alle prescrizioni della suddetta Determina.

Dal confronto emerge innanzitutto una diminuzione della previsioni di edificazione con una riduzione di circa mq. 4.000 di SLP rispetto alle previsione del 2012, con una conseguente riduzione delle unità abitative, che determina un minor carico ambientale sull'area.

Oltre alla diminuzione del fabbisogno di parcheggi, in virtù della minore quantità di volumetrie edificate, si è deciso di ridurre in maniera significativa la quota di autorimesse eccedenti la legge Tognoli, in virtù della continua evoluzione verso una mobilità più dolce e meno impattante del prevalente utilizzo di auto private.

Sulla base di tale elementi si è resa possibile l'eliminazione dell'intero secondo piano interrato di autorimesse previste dal progetto 2011 ed una marcata riduzione delle autorimesse al servizio dei due blocchi di edificazione.

Questa modifica delle autorimesse, aiutata dalla riduzione delle SLP dei fabbricati previsti, ha permesso un consistente ampliamento delle aree in piena terra e di conseguenza l'aumento della superficie permeabile a raso, garantita anche dalle soluzioni degli spazi pubblici che hanno privilegiato soluzioni più naturali riducendo al minimo gli spazi pubblici duri e impermeabili e favorendo la realizzazione di un giardino in piena terra servito da percorsi pedonali in terra stabilizzata che, permettendo una facile usufruizione di tali spazi non ne compromettono la loro naturalità rispetto alle previsione del progetto oggetto della precedente valutazione, come evidenziato dal confronto dei progetti delle Opere di Urbanizzazione.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

La variazione della morfologia del progetto prevede un aumento significativo delle aree cedute ad uso pubblico, circa mq.2.000 in più rispetto al 2011, con conseguente realizzazione di una grande "piazza verde" di circa mq.5.000, totalmente permeabile che genera interazione tra gli isolati circostanti e migliora significativamente l'inserimento del progetto nel contesto urbano esistente.

La scelta di uno schema distributivo degli edifici a "*corte aperta*" produce un duplice effetto migliorativo del progetto rispetto al comfort acustico, visto l'arretramento dell'edificio sul Corso Traiano.

Particolare attenzione ambientale è stata posta anche sulle due corti degli edifici, assoggettate ad uso pubblico, che prevedono la realizzazione di due giardini che, pur essendo realizzati sulla copertura delle autorimesse, aiutano comunque a diminuire l'aggravio climatico che avrebbero sicuramente apportato nella realizzazione delle piazze dure previste nel precedente progetto.

Il nuovo progetto si è posto anche l'obiettivo di migliorare l'impatto sulla viabilità esistente con un maggior frazionamento della mobilità interna/esterna degli abitanti grazie ad una diversa articolazione degli ingressi/uscite veicolari dalle aree private.

La riduzione delle SLP previste nell'adeguamento delle previsioni di attuazione, ha permesso una significativa riduzione delle altezze degli edifici in modo da ridurre ampiamente l'ombreggiatura sugli edifici esistenti al contermine. Particolare attenzione è stata inoltre prestata alla conformazione del lotto verso via Monte Pasubio per ridurre, se non eliminare, ogni interferenza in termini di ombreggiatura sulla Scuola Materna insediata sull'altro lato di Via Monte Pasubio.

Il presente documento vuole essere un contributo per una valutazione di conformità delle nuove previsioni alla Determina Dirigenziale, con conferma del recepimento delle prescrizioni ivi riportate che permettano un rapido avanzamento della conclusione dell'iter procedurale in continuità con le precedenti valutazioni.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

1 OBIETTIVO DEL DOCUMENTO

Il PEC dell'ambito 16.33 Guala è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VAS nel 2012. Il procedimento si è concluso con una parere di esclusione dalla fase di Valutazione Ambientale Strategica con Determinazione Dirigenziale n. 282 del 16 novembre 2012.

Il quadro delle prescrizioni emerse nella procedura del 2012 (riferite ovviamente al progetto dell'epoca) è riportato di seguito:

- 1. prevedere per tutti gli interventi in progetto l'utilizzo di tecniche di costruzione, materiali e tecnologie per l'approvvigionamento energetico che privilegino quelle ecocompatibili e di valorizzazione ambientale (quali impianti per il trattamento e riscaldamento dell'aria e dell'acqua ad uso sanitario di ultima generazione, ad alto rendimento ed alimentati da fonti di energia rinnovabile, la predisposizione all'allacciamento alle reti di teleriscaldamento, riscaldamento e raffrescamento naturale e passivo, utilizzare al massimo grado la luce naturale per l'illuminazione degli spazi interni e provvedere a razionalizzare i consumi energetici mediante impiego di lampade ad elevata efficienza per l'illuminazione esterna ed interna con adeguati dispositivi automatizzati per l'accensione e lo spegnimento, ridurre ove possibile l'intensità luminosa nelle ore notturne, valutare la possibilità di impiego di impianti solari termici o fotovoltaici);*
- 2. provvedere al contenimento dell'inquinamento luminoso generato dai nuovi edifici , dall'illuminazione delle aree verdi e dai parcheggi in progetto, allo scopo di salvaguardare i bioritmi naturali di piante e animali e in particolare le rotte migratorie dell'avifauna. A tal fine è necessario tenere in considerazione le problematiche che gli edifici ingenerano a carico dell'avifauna inerenti l'avifauna (mestrature, trasparenze, riflessi ecc...);*
- 3. perseguire, in merito al contenimento della superfici impermeabilizzata, ricomprese anche le aree a parcheggio, l'adozione di alternative più ecocompatibili (sistemi che favoriscano il drenaggio della pioggia, che garantiscano la presenza di inerbimenti, utilizzo di pavimentazioni stradali con proprietà fotocatalitiche ecc...);*
- 4. le simulazioni visive e prospettive degli edifici dovranno essere prodotte da vari punti di vista significativi che consentano di visualizzare lo skyline cittadino e in particolare sul C.so Traiano. La presenza degli edifici residenziali di circa 17-18 piani fino ad un massimo di 60 metri d'altezza, su C.so Traiano, determina un periodo critico dal punto di vista del soleggiamento relativo alle ore della mattinata nei mesi autunnali, invernali e primaverili, rispetto agli edifici circostanti. E' necessario, pertanto, effettuare uno studio delle ombre in scala adeguata, che permetta di verificare per diverse fasi temporali dell'anno, l'effetto aggiuntivo dell'ombreggiamento dato dai due nuovi lotti di interventi rispetto agli edifici, al contorno e alle aree verdi adiacenti. In particolare l'effetto di cono d'ombra negli edifici in progetto interessa soprattutto il periodo invernale (primopomeriggio). L'effetto ombra sulla residenza al contorno, aggrava l'attuale soleggiamento e il rendimento in merito agli aspetti energetici. E' quindi richiesta una oculata progettazione illuminotecnica, su tutti gli elementi costruiti dal PEC. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle caratteristiche*

**P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA**

formali dei nuovi edifici (ad esempio la disposizione interna in modo da privilegiare l'esposizione solare per i locali maggiormente vissuti) e del loro massimo rendimento in merito agli aspetti energetici;

5. *valutare le azioni e gli accorgimenti che possano essere intraprese sul sistema viabile locale al fine di poter mitigare le criticità relative ai maggiori volumi di traffico prodotti dalla mobilità privata;*
6. *rispettare quanto richiesto nel parere circa la compatibilità con il Piano di Classificazione Acustica del Piano Esecutivo Convenzionato (PEC) in zona di trasformazione urbana Ambito "16.33 – Guala" del 15 novembre 2012 del Servizio Adempimenti Tecnico Ambientali descritto in narrativa;*
7. *dell'assolvimento alle predette prescrizioni deve essere dato conto mediante documento tecnico allegato al progetto edilizio, per quanto riguarda quelle riferite alla fase progettuale, ed alla comunicazione di inizio lavori, per quanto riguarda quelle riferite alla fase di cantiere;*

Il progetto di PEC è stato rimodulato sensibilmente nell'ottica di renderlo maggiormente compatibile in relazione ad alcuni temi emersi in fase di verifica di assoggettabilità a VAS (ad esempio altezza degli edifici, traffico indotto e consumo di suolo).

L'adeguamento progettuale rende per altro l'intervento maggiormente compatibile rispetto alle normative che nel frattempo sono intercorse, con particolare riferimento al tema del consumo di suolo e dell'invarianza idraulica.

L'obiettivo del presente documento è quello di verificare l'adeguatezza del progetto alla normativa nel frattempo introdotta a livello nazionale regionale e comunale. I principali riferimenti normativi per i quali sarà verificata la congruenza del progetto e degli studi a suo tempo condotti sono:

- Deliberazione della Giunta Regionale 29 febbraio 2016, n. 25-2977 - Disposizioni per l'integrazione della procedura di valutazione ambientale strategica nei procedimenti di pianificazione territoriale e urbanistica, ai sensi della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo);
- L'approvazione con deliberazione del C.C. n. mecc. 2014 01833 in data 17 settembre 2014 del Piano d'Azione redatto ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 194/2005;
- L'introduzione nell'ordinamento dei CAM, con l'art. 18 della L. 221/2015 e l'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti;
- L'approvazione del PGRA, con deliberazione n.2/2016, in attuazione del D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva Europea 2007/60/CE, con l'obiettivo che nuove occupazioni e trasformazioni nell'uso del suolo avvengano nel rispetto del principio di invarianza idraulica e idrogeologica;
- La L. 132/2016 in merito alle modalità di monitoraggio del consumo di suolo e la Deliberazione della Giunta Comunale n. mecc. 2019-06078/126 che implementa tale metodologia, al fine di definire criteri di verifica circa la riduzione, mitigazione e compensazione del consumo di suolo.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

- Il presente documento riporta un confronto tra il PEC del 2012 e quello del 2020 e analizza successivamente le normative succitate

2 DESCRIZIONE DEL PEC

Nel presente capitolo si mettono in evidenza le differenze emerse dal confronto tra la soluzione progettuale del 2012 e quella del 2020.

Il PEC 2012 contemplava una SLP totale di 26.937 mq che comprendevano n.185 unità immobiliari del lotto 1 e n. 110 per il lotto 2 (si veda immagine seguente), per un totale di n. 295 unità immobiliari e 330 box auto.



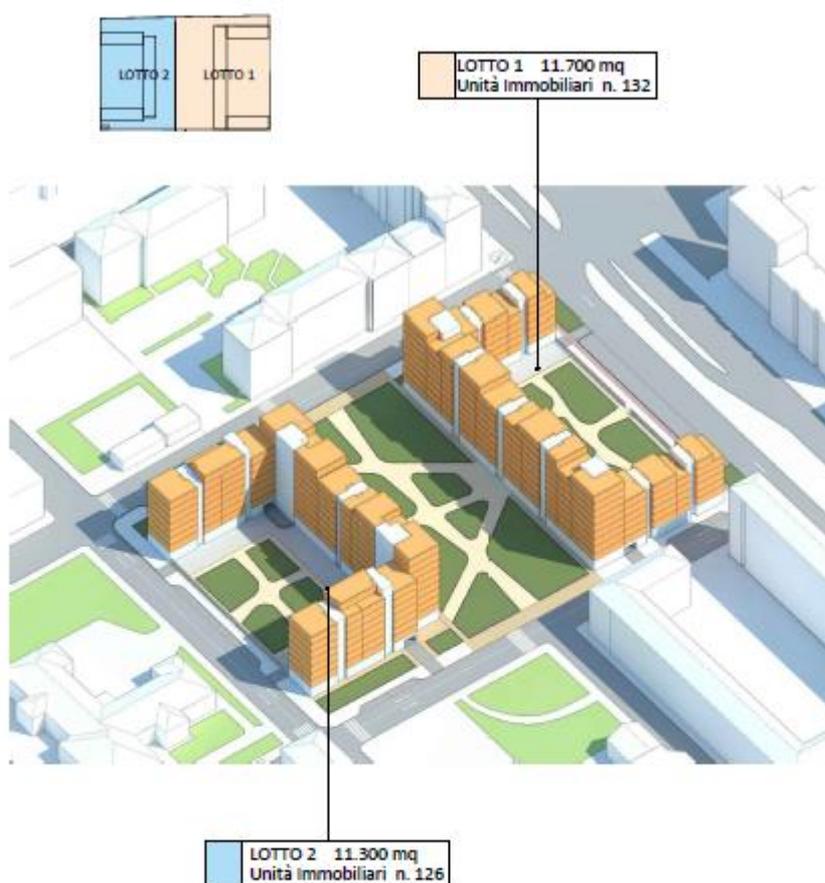
SLP TOTALE	26.937 mq
N. UNITA' IMMOBILIARI	295
BOX AUTO	330
FABBISOGNO PARCHEGGI (Tognoli)	$27.000 \times 3 / 10 = 8.100 \text{ mq} < 13.100 \text{ mq}$



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Figura 1: Capacità edificatoria PEC 2012

Il PEC 2020 prevede invece una SLP totale di 23.000 mq (quindi 3.937 mq in meno rispetto al PEC 2012) che comprende n.132 unità immobiliari del lotto 1 e n. 126 per il lotto 2 (si veda immagine seguente), per un totale di n. 258 unità immobiliari (quindi 37 unità in meno rispetto al PEC 2012) e 179 box auto.



SLP TOTALE	23.000 mq
N. UNITA' IMMOBILIARI	258
BOX AUTO	179
FABBISOGNO PARCHEGGI (Tognoli)	$23.000 \times 3 / 10 = 6.900 \text{ mq} < 7.300 \text{ mq}$

Figura 2: Capacità edificatoria PEC 2020



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Di seguito sono esposti i dati quantitativi e il fabbisogno standard pubblici del PEC 2012.

DATI QUANTITATIVI

SUPERFICIE AMBITO	15.281 mq
SLP TOTALE	26.937 mq*
di cui:	
- RESIDENZIALE (98%)	26.435 mq
- A.S.P.I. (2%)	502 mq

* 17.000 mq di S.L.P. derivano dal trasferimento dall'ambito
12.24 Mercati Generali

FABBISOGNO STANDARD PUBBLICI EX ART. 21 L.R. 56 / 77

- RESIDENZIALE (26.435mq - 17.000 mq*) = 9.435 mq (slp / 34 mq per ab.) x 25 mq = (9.435 / 34) x 25 = 6.938 mq	
- A.S.P.I. (80% della SLP) (502 mq x 0,8) =	402 mq
- SERVIZI PER LA CITTA' (10% Superficie territoriale) (15.281 mq x 0,1) =	1.528 mq
TOTALE STANDARD PUBBLICI ex Art. 21	8.868 mq

* gli standard relativi ai 17.000 mq trasferiti sono da assolvere nell'ambito
12.24 Mercati Generali

Di seguito sono esposti i dati quantitativi e il fabbisogno standard pubblici del PEC 2020.

DATI QUANTITATIVI

SUPERFICIE AMBITO	15.281 mq
SLP TOTALE	23.000 mq
di cui:	
- 9.937 mq SLP in progetto	
- 13.063 mq derivanti dal trasferimento dall'ambito 12.24 Mercati Generali*	
suddivisa in:	
- RESIDENZIALE (99%)	22.780 mq
- A.S.P.I. (1%)	220 mq



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

FABBISOGNO STANDARD PUBBLICI EX ART. 21 L.R. 56 / 77

- RESIDENZIALE (22.780 mq - 13.063 mq*) = 9.717 mq (SLP / 34 mq per ab.) x 25 mq = (9.717 / 34) x 25 = 7.145 mq	
- A.S.P.I. (80% della SLP) (220 mq x 0,8) =	176 mq
- SERVIZI PER LA CITTA' (10% Superficie territoriale) (15.281 mq x 0,1) =	1.528 mq
TOTALE STANDARD PUBBLICI ex Art. 21	8.849 mq

* gli standard relativi ai 13.063 mq trasferiti sono da assolvere nell'ambito
12.24 Mercati Generali

Rispetto al fabbisogno standard pubblici passando dal PEC 2012 al 2020 emerge che:

- Il fabbisogno residenziale del 2020 aumenta lievemente;
- La quota di ASPI del 2020 diminuisce del 43% nel 2020;
- La quota di servizi per la città rimane invariata;
- Il totale standard pubblici rimane sostanzialmente invariato.

Dal confronto dei parametri richiesti nel 2020 e quelli in progetto emerge una superficie a servizi pubblici pari a 9.000 mq, quindi superiore 151 mq rispetto al fabbisogno calcolato; nel 2012 invece erano stati progettati solo 17 mq in più (si vedano immagini seguenti).



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Fuori scala

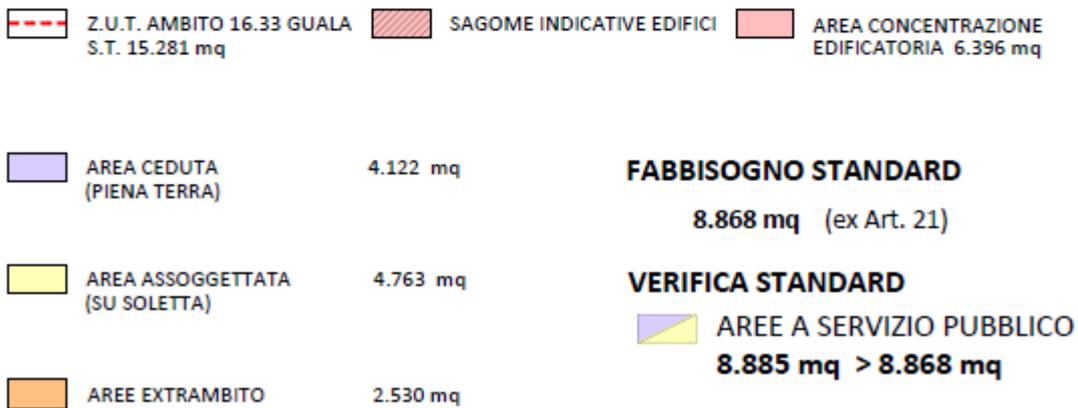
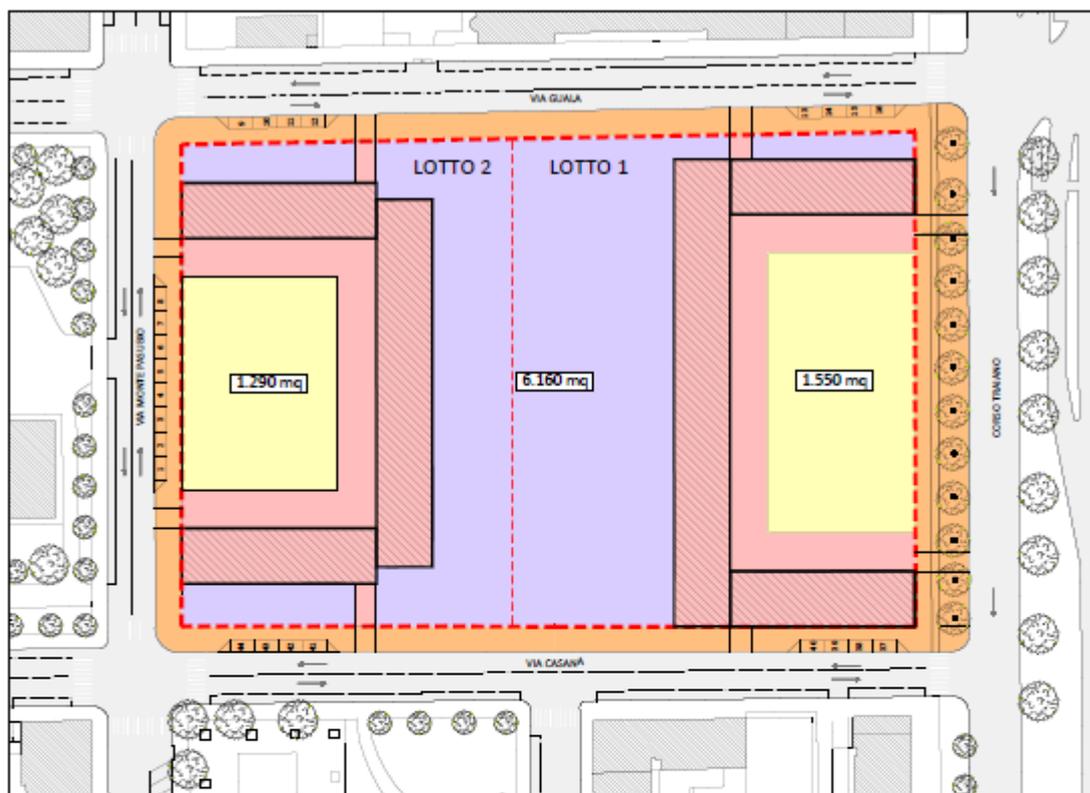


Figura 3: PEC 2012 Verifica Standard urbanistici

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Fuori scala

 Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA S.T. 15.281 mq
 SAGOME INDICATIVE EDIFICI
 AREE PRIVATE

 AREE DA CEDERE 6.160 mq

di cui:
 LOTTO 1 3.616 mq
 LOTTO 2 2.544 mq

 AREE DA ASSOGGETTARE 2.840 mq

di cui:
 LOTTO 1 1.550 mq
 LOTTO 2 1.290 mq

 AREE EXTRAMBITO 3.495 mq

di cui:
 LOTTO 1 2.150 mq
 LOTTO 2 1.345 mq

FABBISOGNO STANDARD

8.849 mq (cfr. pg.6)

VERIFICA STANDARD

 AREE A SERVIZIO PUBBLICO

9.000 mq > 8.849 mq

Figura 4: PEC 2020 Verifica Standard urbanistici

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Il PEC 2020 è migliorativo rispetto alle aree in piena terra cedute alla Città: sono infatti previsti 2.038 mq in più.

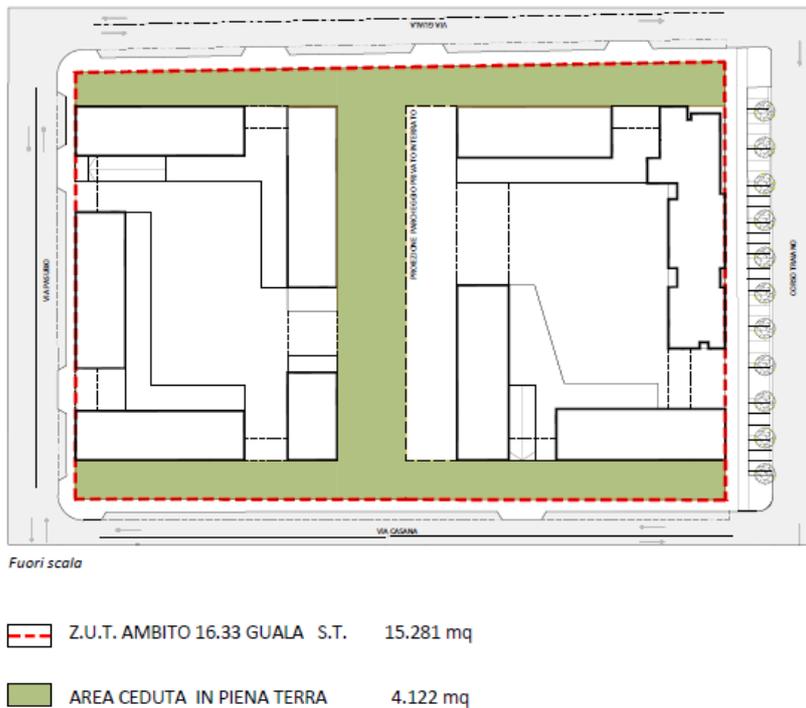
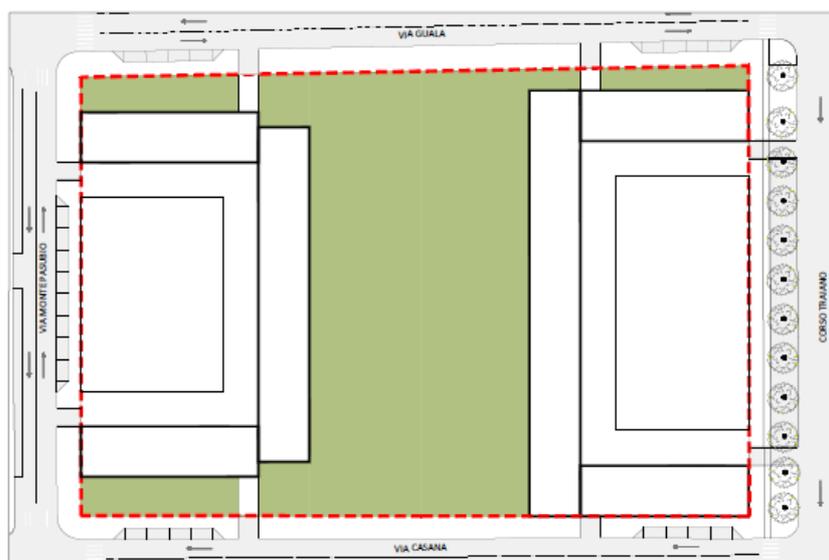


Figura 5: Aree in piena terra PEC 2012



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Fuori scala

 Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA S.T. 15.281 mq

 AREA CEDUTA IN PIENA TERRA 6.160 mq

Figura 6: Aree in piena terra PEC 2020

Il layout dell'ambito di PEC del 2020 risulta di più ampio respiro rispetto a quello del 2012. Dalle immagini seguenti si evince, infatti, come le aree destinate a verde e pedonali siano aumentate e, soprattutto, venga lasciata un'ampia superficie di separazione tra gli edifici dei due lotti.



Fuori scala

PEC 2012



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



PEC 2020

Figura 7: Confronto Morfologia progettuale

Il PEC 2012 prevedeva 2 piani interrati (sino a -6,10 m dal p.c.) occupati da 330 posti auto, mentre il PEC 2020 è caratterizzato da un solo piano interrato (quota -3,40 m) con 179 posti auto (si vedano immagini seguenti).



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



SECONDO PIANO INTERRATO -6.10



FOGNATURA BIANCA

PRIMO PIANO INTERRATO -3.35
SUPERFICE PARCHEGGI 13.100 mq - 330 P.A.

PEC 2012



FOGNATURA BIANCA

PRIMO PIANO INTERRATO -3.40
SUPERFICE PARCHEGGI 7.300 mq - 179 P.A.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

PEC 2020

Figura 8: Interrati a confronto

Rispetto alle **opere di urbanizzazione** il PEC 2012 contemplava 11.415 mq, mentre il PEC 2020 prevede **12.495 mq**, quindi 1.083 mq in più.

Infine il progetto del PEC 2012 comprendeva edifici con 17 piani, quindi molto più alti dell'edificio circostante. Il PEC 2020 definisce un massimo di 10 piani rispettando le altezze dei fabbricati dell'intorno.

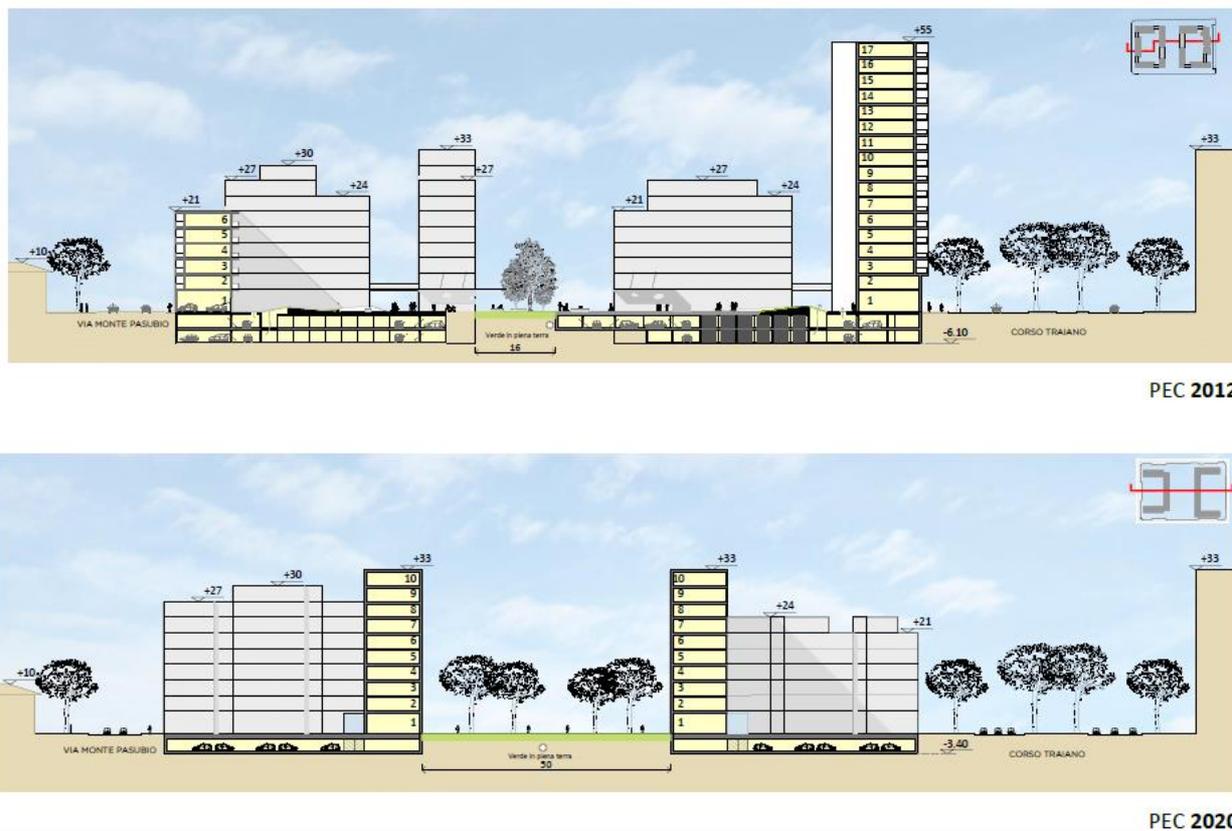


Figura 9: Confronto altezze di progetto degli edifici

3 VERIFICA DEI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

3.1 Deliberazione della Giunta Regionale 29 febbraio 2016, n. 25-2977

La Deliberazione della Giunta Regionale 29 febbraio 2016, n. 25-2977 illustra le disposizioni per l'integrazione della procedura di valutazione ambientale strategica nei procedimenti di



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

pianificazione territoriale e urbanistica, ai sensi della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo). Il corpo della Delibera è costituito da 2 allegati:

- Allegato 1 - Disposizioni per lo svolgimento integrato dei procedimenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di VAS;
- Allegato 2 - Indicazioni per la redazione del documento tecnico di verifica di assoggettabilità a VAS degli strumenti urbanistici esecutivi.

Se l'allegato 1 dettaglia gli aspetti procedurali riferiti al procedimento di VAS nell'ambito dei differenti piani e programmi, l'Allegato 2 specifica le indicazioni per la redazione del documento tecnico di verifica di assoggettabilità a VAS degli strumenti urbanistici esecutivi. Il documento tecnico prodotto per la procedura di verifica di VAS del 2012 ricomprende in maniera esaustiva i contenuti di cui all'allegato 2 compresa l'indicazione degli interventi di mitigazione.

3.2 Piano di risanamento acustico

La Città di Torino ha approvato con **deliberazione del C.C. n. mecc. 2014 01833 in data 17 settembre 2014 il Piano d'Azione** - Piano di Abbattimento e Contenimento del Rumore, ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 194/2005.

Il Piano affronta in modo integrato e sinergico la problematica dell'inquinamento acustico da traffico veicolare considerando sia il traffico veicolare privato sia il trasporto pubblico locale e assume pertanto come oggetto l'intera rete stradale.

Il Piano d'Azione individua le strategie e gli interventi di medio e lungo periodo relativi agli obiettivi di risanamento, assumendo quale quadro di riferimento generale gli indirizzi e gli strumenti di pianificazione del territorio e della mobilità e quale quadro di riferimento di settore il Piano di Classificazione Acustica e i risultati della più recente mappatura acustica disponibile.

In particolare il Piano d'Azione:

- a) individua, dall'analisi dei risultati della **mappatura acustica**, le zone di interesse, ovvero le aree in cui per effetto delle immissioni sonore provocate dalle infrastrutture di trasporto stradale di competenza della Città vi sia il superamento dei limiti previsti, determinandone il contributo specifico in relazione alle altre infrastrutture di trasporto concorrenti al superamento medesimo, nonché le aree silenziose;
- b) esplicita i criteri per l'individuazione tra le zone di interesse degli ambiti d'azione in cui effettuare gli interventi e le priorità d'azione;
- c) delinea le strategie di lungo termine e, per gli ambiti d'azione, indica le tipologie di intervento da adottare nei successivi cinque anni, illustra le misure già in atto e riporta i progetti in preparazione;
- d) individua le fonti delle risorse da prevedere per la progettazione e realizzazione degli interventi e stimano i benefici ragionevolmente attesi in termini di riduzione del rumore;
- e) aggiorna (per quanto concerne l'analisi delle criticità e gli ambiti di intervento) e recepisce i



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

piani di risanamento dei gestori del trasporto pubblico locale;

f) definisce specifiche disposizioni per il monitoraggio degli effetti del piano.

3.2.1 Mappatura acustica

La mappatura acustica della Città di Torino è la rappresentazione cartografica dei livelli di rumore prodotto dalle infrastrutture stradali considerando il contributo del traffico privato e quello del trasporto pubblico.

La mappatura acustica delle infrastrutture stradali riporta, per ogni circoscrizione, i livelli di rumore stimato espressi secondo gli indicatori:

- Ldiurno “livello diurno”: definito come il livello sonoro medio nel periodo compreso tra le ore 06 e le ore 22, è utilizzato per la valutazione del rumore durante il giorno;
- Lnight “livello notturno”: definito come il livello sonoro medio nel periodo compreso tra le ore 22 e le ore 06, è utilizzato per la valutazione degli effetti del rumore sul sonno;
- Lden “livello giorno-sera-notte”: rappresenta il livello sonoro medio presente nell’intero periodo della giornata (24 ore) e costituisce l’indicatore previsto per valutare gli effetti complessivi di disturbo indotto dal rumore.

La mappatura pubblicata è stata adottata dalla Giunta Comunale con Deliberazione 2012 04227/126 del 31 luglio 2012.

Di seguito si riportano stralci delle mappe relative all’area oggetto di PEC, localizzata nella Circoscrizione n. 9 – Nizza-Millefonti-Lingotto-Filadelfia, oggi come previsto dal regolamento del decentramento, n. 374, esecutivo dal 1 gennaio 2016, circoscrizione 8 - San Salvario - Cavoretto - Borgo Po - Nizza Millefonti - Lingotto – Filadelfia.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

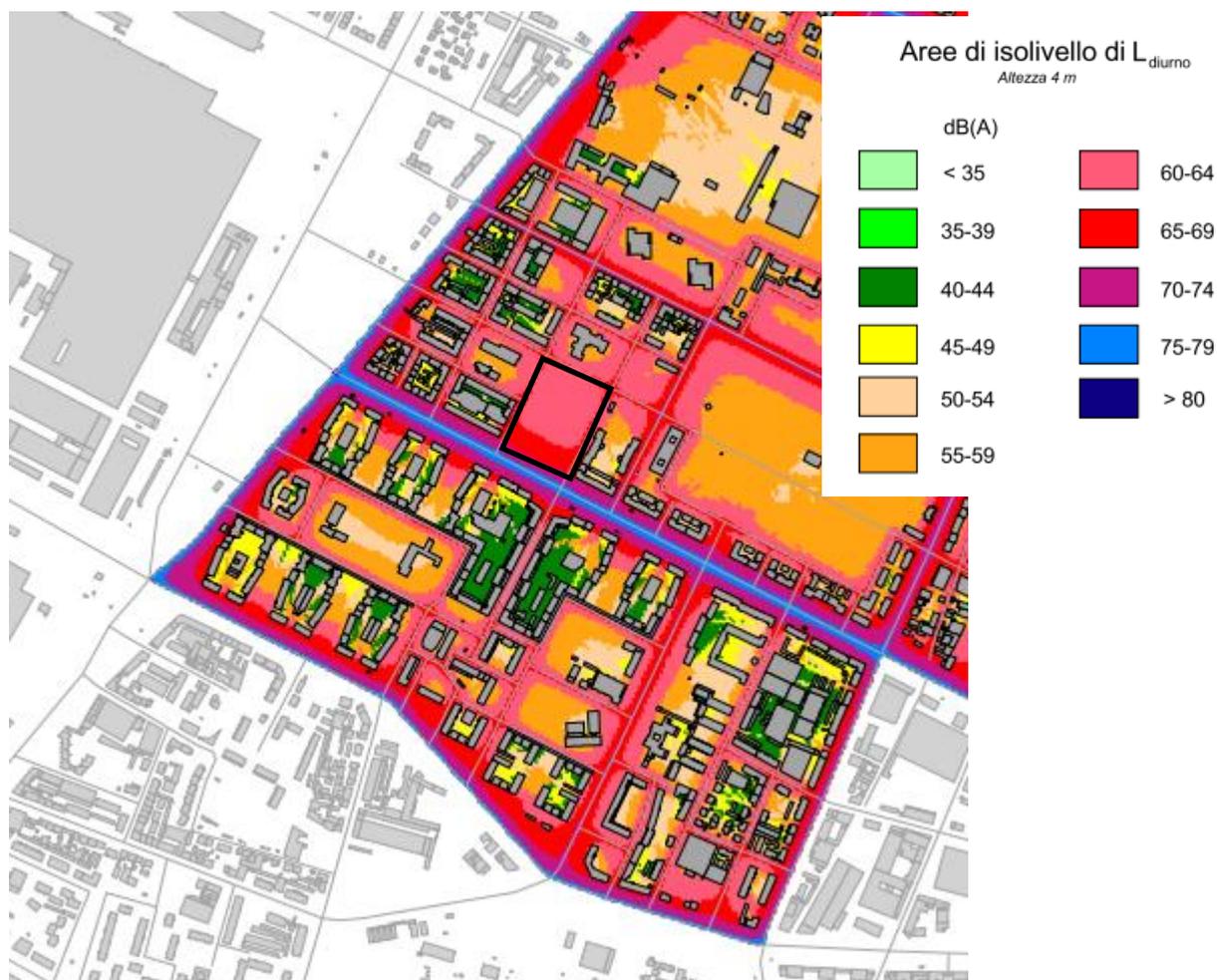


Figura 10: Livello diurno (in nero l'ambito di PEC)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

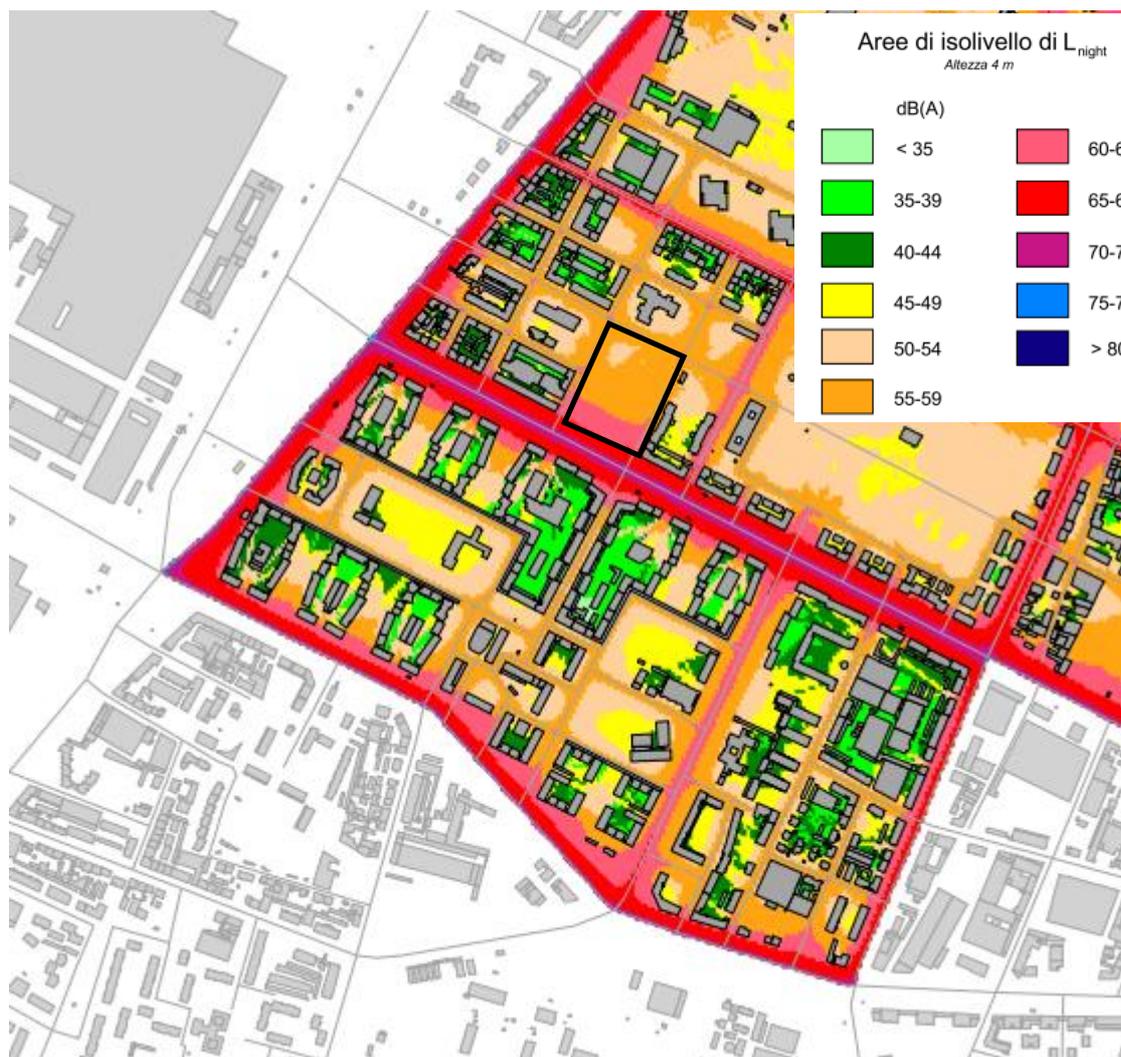


Figura 11: Livello notturno / L_{night} (in nero l'ambito di PEC)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

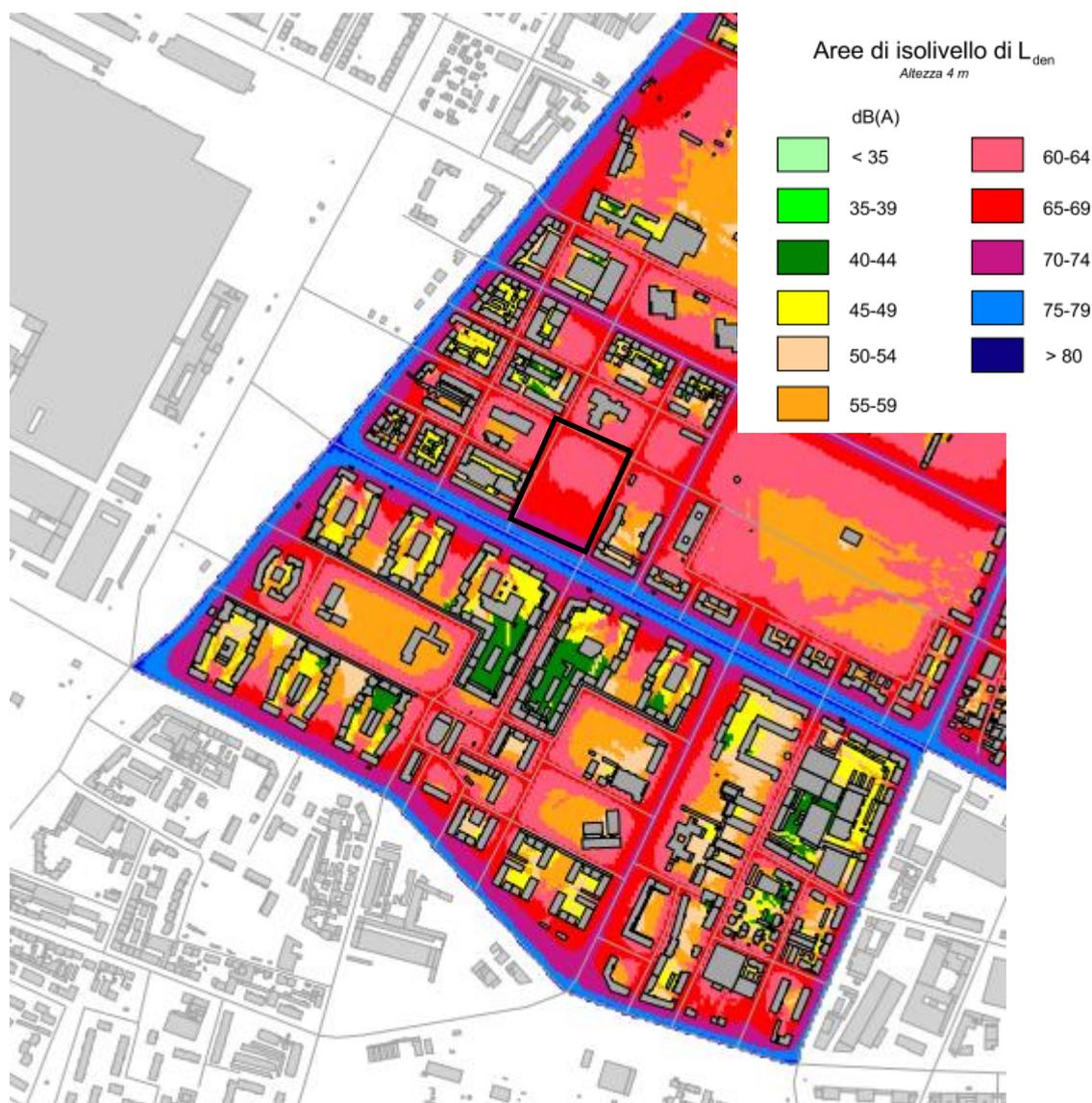


Figura 12: Media giorno-sera-notte (LDEN) (in nero l'ambito di PEC)

I dati riportati evidenziano, come per altro emerso negli studi acustici prodotti nell'ambito della verifica di assoggettabilità a VAS, come corso Traiano e il relativo traffico veicolare influenzi il clima acustico locale.

3.2.2 Misure per il contenimento dell'inquinamento acustico

In relazione agli indirizzi strategici di medio e lungo termine per il contenimento dell'inquinamento acustico previsti dal Piano di risanamento si citano nel seguito le azioni adottate dal PEC.

In riferimento al contenimento del rumore prodotto dal trasporto privato il piano persegue la riduzione dei flussi veicolari prevedendo azioni a favore di mobilità alternativa (con mezzo



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

pubblico, pedonale, ciclabile).

In allineamento a questo obiettivo, considerato che l'area è ben servita da mezzi pubblici (linee trasporto urbano 2, 41 in particolare) e considerata la presenza su corso Traiano di una pista ciclabile, in aggiunta ad un quadro di stato attuale assolutamente soddisfacente per quanto attiene appunto il trasporto pubblico e le piste ciclabili, si evidenzia come il PEC preveda un passaggio pubblico all'interno dei due lotti e che in esso sia prevista la localizzazione di rastrelliere per biciclette. Tali elementi sono contenuti nel progetto delle opere di urbanizzazione.

In allegato 1 al presente documento è riportato il Piano di Risanamento Acustico predisposto.

3.3 Criteri Ambientali Minimi (CAM)

In merito agli obiettivi di sostenibilità ambientale, in relazione a quanto previsto dalla normativa, si ritengono applicabili i CAM per le opere pubbliche previste nell'ambito del PEC.

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali volti a individuare la soluzione progettuale o il prodotto migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Si analizzano di seguito i CAM, per le categorie ad oggi in vigore, applicabili al progetto in oggetto:

- ARREDO URBANO;
- ILLUMINAZIONE PUBBLICA;
- VERDE PUBBLICO.

3.3.1 Arredo urbano

Rif. "Acquisto di articoli per l'arredo urbano" approvato con DM 5 febbraio 2015

- **Articoli di arredo urbano destinati al contatto diretto con le persone (Rif. Art. 4 "Acquisto di articoli per l'arredo urbano")**

Gli elementi di arredo urbano destinato al contatto diretto con le persone, ovvero ove sia probabile un contatto cutaneo diretto del pubblico durante la vita di impiego del bene, nel caso in oggetto riguardano unicamente le sedute/panchine posizionate lungo i percorsi pedonali e a contorno delle aree verdi. Tali sedute rispetteranno i seguenti criteri minimi:

- *4.2.3 Ecodesign: disassemblabilità:* Le sedute saranno realizzate in elementi prefabbricati facilmente smontabili ed eventualmente recuperabili.
- *4.2.4 Manutenzione dell'area attrezzata:* Verranno fornite le indicazioni per la corretta manutenzione del prodotto nelle fasi successive. La manutenzione verrà effettuata a cadenza almeno annuale.
- *4.2.5 Requisiti dell'imballaggio:* Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80% in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.
- *4.2.1 Indicazioni per la progettazione degli spazi ricreativi e criteri ambientali dei*



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

materiali impiegati

- **Articoli di arredo urbano non destinati al contatto diretto con le persone (Rif. Art. 5 “Acquisto di articoli per l’arredo urbano”)**

Gli elementi di arredo urbano non destinato al contatto diretto con le persone, ovvero ove sia improbabile un contatto cutaneo diretto del pubblico durante la vita di impiego del bene, nel caso in oggetto riguardano i seguenti articoli.

1) Rastrelliera portabiciclette ad arco tubolare in alluminio e verniciatura a polveri poliesteri termoindurenti.

La rastrelliera rispetterà i seguenti criteri:

- *5.2.3 Requisiti dell’imballaggio:* Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l’80 % in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

4) Cestino porta rifiuti in lamiera zincata, zincatura e verniciatura a polveri poliesteri per esterno.

Il cestino porta rifiuti rispetterà i seguenti criteri:

- *5.2.2 Trattamenti e rivestimenti superficiali:* I prodotti vernicianti, così come definiti all’art. 1 della Decisione del 20 maggio 2014 e rientranti nell’ambito di applicazione della direttiva 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, saranno muniti di etichetta Ecolabel. In alternativa saranno conformi ai seguenti criteri stabiliti nell’Allegato della suddetta Decisione:

Criterio 3. Efficienza all’uso,

Criterio 4. Tenore di composti volatili e semilavorati,

Criterio 5. Restrizione delle sostanze e delle miscele pericolose.

- *5.2.3 Requisiti dell’imballaggio:* Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l’80 % in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.

3.3.2 Illuminazione pubblica

Per questi elementi progettuali si farà riferimento a: “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”, approvato con DM 27 settembre 2017.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

3.3.3 Verde pubblico

Per questi elementi progettuali si farà riferimento a: “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, approvato con DM 11 ottobre 2017.

Conformemente al DM dell’11 Ottobre 2017 alle aree a verde pubblico verranno applicate le specifiche tecniche di seguito descritte.

Il progetto del verde prevederà una selezione delle specie arboree e arbustive da mettere a dimora, tenendo conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, e di regolazione del microclima. Inoltre si utilizzeranno specie che presentano le seguenti caratteristiche:

- ridotta esigenza idrica;
- resistenza alle fitopatologie;
- assenza di effetti nocivi per la salute umana (allergeniche, urticanti, spinose, velenose etc.).

Nella scelta delle piante sono seguite le seguenti indicazioni:

- utilizzare specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico; nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, sono favorite le piante femminili o sterili;
- favorire le piante ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti;
- evitare le specie urticanti o spinose o tossiche;
- non utilizzare specie arboree note per la fragilità dell’apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi.

In ogni caso si dovrà escludere l’utilizzo di specie esotiche invasive inserite nelle Black list regionale (approvate con DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012, aggiornate con la D.G.R. 27 maggio 2019, n. 24-9076).

3.4 Piano Gestione Rischio Alluvioni

Il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni** (PGRA), introdotto dalla Direttiva europea 2007/60/CE (recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010 per ogni distretto idrografico), è stato approvato nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016. Con **DPCM 27 ottobre 2016** è stato approvato il PGRA del distretto idrografico padano.

Il PGRA orienta l’azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all’insieme di tutte le aree a rischio; definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori.

Le misure del piano si concentrano su tre obiettivi principali:

- migliorare nel minor tempo possibile la **sicurezza delle popolazioni** esposte utilizzando le migliori pratiche e le migliori tecnologie disponibili a condizione che non comportino costi eccessivi;



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

- stabilizzare nel breve termine e ridurre nel medio termine i **danni sociali ed economici delle alluvioni**;
- favorire un tempestivo **ritorno alla normalità** in caso di evento.

Al Piano sono allegate le mappe della pericolosità e del rischio (aggiornate al 2019 per la Regione Piemonte), che sono lo strumento conoscitivo e diagnostico delle condizioni di pericolosità e rischio di un territorio sulla base delle quali vengono definiti appropriati obiettivi di mitigazione del rischio ai fini della tutela della salute umana e messe in atto azioni di prevenzione, protezione preparazione all'evento e ricostruzione e valutazione post evento

Le **mappe di pericolosità** rappresentano cartograficamente, in modo unitario per l'intero distretto idrografico e ad una scala appropriata, le aree allagabili per ciascuno scenario di piena esaminato: piena frequente, piena poco frequente e piena rara e la consistenza dei beni esposti e della popolazione coinvolta al verificarsi di tali eventi. Le mappe contengono anche indicazione delle infrastrutture strategiche, dei beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nelle aree allagabili nonché degli impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale.





P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Direttiva Alluvioni		Pericolosità
Scenario	Tempo di ritorno	
Aree allagabili – scenario frequente Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 anni (frequente)	P3 elevata
Aree allagabili – scenario poco frequente Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 anni (poco frequente)	P2 media
Aree allagabili – scenario raro Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	500 anni o massimo storico registrato	P1 bassa

Figura 13: Pericolosità da alluvione nel distretto padano (perimetro rosso individua l'ambito di PEC)

Le **mappe del rischio** segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente grado di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: giallo (R1-Rischio moderato o nullo), arancione (R2-Rischio medio), rosso (R3-Rischio elevato), viola (R4-Rischio molto elevato).





P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

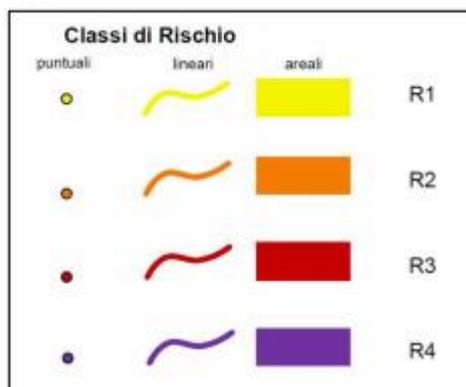


Figura 14: Mappa del rischio (perimetro rosso individua l'ambito di PEC)

Come si evince dalle immagini soprastanti l'ambito di PEC non ricade nelle aree di pericolosità e di rischio definite dal PRGA.

4 RISCONTRI IN MERITO ALLE OSSERVAZIONI DEL OTC DEL 20/01/2021 E 19/08/2021

Nel presente capitolo vengono integrati i riscontri alle sedute dell'Organo Tecnico Comunale del 20 gennaio 2021 e 19 agosto 2021.

4.1 Prestazioni energetiche

In merito al punto 1 – OTC del 20 gennaio 2021 (prestazioni energetiche), si conferma che, per le nuove edificazioni residenziali sarà previsto il raggiungimento del livello di punteggio ITACA pari ad almeno 2,5, o un dimostrabile livello equivalente di un differente sistema di analisi multicriteria per la valutazione e sostenibilità ambientale degli edifici.

4.2 Invarianza idraulica – Gestione delle acque meteoriche

Si riporta quanto già formulato in sede di elaborazione di progetto e condiviso con l'amministrazione comunale.

4.2.1 Verifica del principio di invarianza idraulica

In sede di valutazione del PEC, il Comune di Torino ha richiesto la verifica del principio di invarianza idraulica.

Il principio dell'invarianza idraulica è definito dal PTCP "ELABORATO DS6 DISPOSIZIONI TECNICO-NORMATIVE IN MATERIA DI DIFESA DEL SUOLO":

"A tutti gli interventi di nuova urbanizzazione o di trasformazione urbanistica si applica in generale il principio dell'invarianza idraulica. Per trasformazione del territorio a invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa. [...] Per gli interventi di nuova



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

urbanizzazione o di trasformazione urbanistica, la rete di drenaggio e le eventuali vasche di laminazione devono essere dimensionate in modo da garantire l'invarianza o la riduzione idraulica. [...]

Il metodo deve essere applicato nelle due situazioni seguenti:

- condizioni ante operam;
- condizioni post-operam

Il confronto tra situazioni ante-operam e post-operam permette il dimensionamento delle opere necessarie a garantire l'invarianza o l'attenuazione idraulica.

Dal punto di vista progettuale:

- il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto è $T_{rete} = 20$ anni; il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della vasca di laminazione delle portate meteoriche: $T_{vasca} = 50$ anni. I parametri di pioggia utili alla definizione dello ietogramma possono essere dedotti dal sistema VAPI della Regione Piemonte.
- il calcolo delle perdite idrologiche può essere eseguito facendo uso di standard metodologici, quale il metodo CN-SCS.”

Per la valutazione del confronto fra la condizione ante-operam e la condizione post-operam, si adottano i seguenti coefficienti di deflusso mutuati da varie linee guida internazionali (Istruzioni per l'infiltrazione e la ritenzione delle acque chiare e meteoriche dei fondi - Dipartimento del Territorio Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo Divisione dell'Ambiente del Canton Ticino; SIA SN592000:2002 – Impianti per lo smaltimento delle acque dei fondi, Svizzera):

- tetti, coperture e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi: pari a 1;
- tetti verdi, i giardini pensili e le aree verdi sovrapposti a solette comunque costituite, pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi: pari a 0,7;
- aree verdi non drenate: pari a 0,1.

Ai fini della verifica del principio dell'invarianza idraulica l'intera area è stata suddivisa:

- aree cedute: sistemazioni superficiali su terrapieno. Lo smaltimento delle acque meteoriche delle suddette aree sarà previsto mediante infiltrazione nel terreno.
- aree private ed assoggettate: tutte le superfici a verde o in terra stabilizzata saranno realizzate su soletta (è prevista la realizzazione di parcheggi interrati), pertanto dovranno essere previste vasche di laminazione in aree private per permettere di scaricare nelle reti fognarie pubbliche le portate laminate.

4.2.2 Smaltimento acque meteoriche aree cedute

Nella seguente tabella vengono riportate le superfici impermeabili equivalenti delle aree pubbliche confrontando lo stato ante operam e post operam.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

AREE PUBBLICHE

	stato di fatto		
	superficie (m ²)	coeff deflusso	superficie impermeabile equivalente (m ²)
strade e piazzali con pav dura	0	1	0
Terra stabilizzata su terrapieno	0	0.1	0
verde non drenato	5295	0.1	529.5
	TOTALE		529.5

	stato di progetto		
	superficie (m ²)	coeff deflusso	superficie impermeabile equivalente (m ²)
	265	1	265
	1150	0.1	115
	3880	0.1	388
	TOTALE		768

L'aumento della superficie impermeabile (238 m²) non creerà aggravio sulla rete di smaltimento esistente al contorno dell'area in quanto i volumi di acque meteoriche generati saranno gestiti per infiltrazione nelle aree a verde e sarà in tal modo garantito il principio dell'invarianza idraulica. I vialetti e le terre stabilizzate non saranno infatti dotati di rete di smaltimento; le acque meteoriche saranno fatte defluire naturalmente verso le aree verdi circostanti.

4.2.3 Smaltimento acque meteoriche aree private ed assoggettate

Nella seguente tabella vengono riportate le superfici impermeabili equivalenti delle aree private ed assoggettate sia dello stato ante che post operam.

AREE PRIVATE E ASSOGETTATE

	stato di fatto		
	superficie (m ²)	coeff deflusso	superficie impermeabile equivalente (m ²)
tetti e coperture		1	0
tetti piani, verde su soletta		0.7	0
verde non drenato	8735	0.1	873.5
	TOTALE		873.5

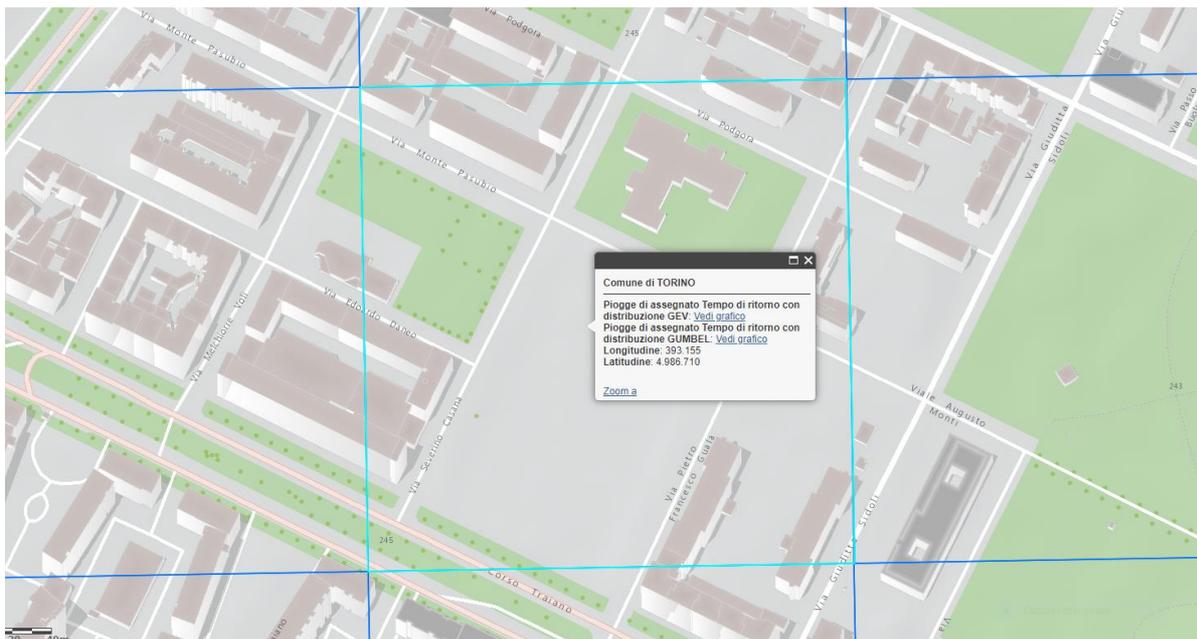
	stato di progetto		
	superficie (m ²)	coeff deflusso	superficie impermeabile equivalente (m ²)
	3840	1	3840
	4895	0.7	3426.5
		0.1	0
	TOTALE		7266.5

Per il calcolo della portata "generata" nella condizione ante operam (che sarà assunta come portata massima di scarico per la determinazione del volume della vasca di laminazione) sono stati utilizzati i dati pluviometrici raccolti dalle stazioni di misura di ARPA Piemonte pubblicati nell'ambito del progetto STRADA.

Di seguito si riportano gli esiti dell'estrazione dei dati dal sistema informativo di Arpa Piemonte in formato grafico e tabellare ed il calcolo dei parametri medi della curva di possibilità pluviometrica per l'area in oggetto per Tr 50 anni come richiesto dal PTCP.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Per il calcolo della portata relativa sia allo stato ante operam che a quello post operam è stato considerato un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 50 anni e durata proporzionale al tempo di corrivazione.

Atlante piogge intense in Piemonte (GUM)

Comune di TORINO (lat: 4965709.95493, lon: 393155.454713)
 Parametri della curva di probabilità pluviometrica: a: 28.67 n: 0.27



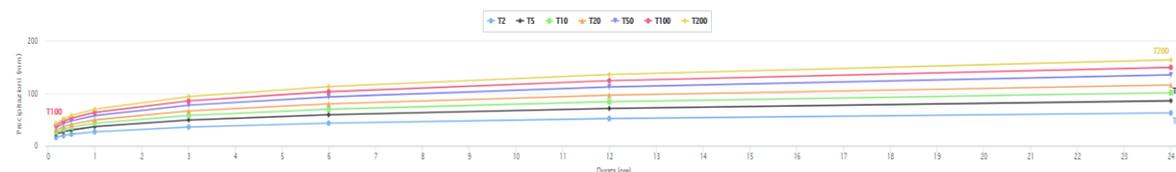
Fattore di crescita KT

K2	K5	K10	K20	K50	K100	K200
0	1.3	1.5	1.7	2	2.2	2.4

Piogge di assegnato tempo di ritorno per durate da 10 minuti a 24 ore (mm)

Durata	Tempo di ritorno in anni						
	2	5	10	20	50	100	200
10 minuti	16.3	22.4	26.4	30.2	35.2	38.9	42.7
20 minuti	19.9	27.3	32.2	36.8	42.9	47.5	52
30 minuti	22.2	30.5	36	41.2	48	53.1	58.1
1 ora	26.8	36.8	43.4	49.7	57.9	64	70.1
3 ore	36	49.3	59.2	66.7	77.6	85.9	94.1
6 ore	43.3	59.4	70	80.3	93.5	103.4	113.2
12 ore	52.2	71.5	84.3	96.6	112.5	124.4	136.3
24 ore	62.8	86.1	101.5	116.3	135.5	148.8	164.1

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



4.2.3.1 Stato ante operam

Il calcolo delle portate è stato effettuato utilizzando il metodo razionale che ben si adatta alla schematizzazione di bacini di relativamente limitata estensione come quello in questione.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Secondo il metodo razionale il coefficiente udometrico derivante da un evento meteorico di intensità costante 'i' è pari a:

$$u = \frac{10000}{3600} \Phi \cdot i$$

dove:

- u = coefficiente udometrico in l/s *ha;
- i = intensità di precipitazione in mm/h;
- ϕ = coefficiente di deflusso.

Per la valutazione del tempo di corrivazione, possiamo applicare per lo stato ante-operam la seguente formulazione (formula di Ventura):

$$T_c = 0.1272 \cdot \sqrt{\frac{A}{i}}$$

Con:

T_c espresso in ore;

A = area bacino idrografico (km²);

i = pendenza media dell'asta principale.

Considerando che l'area è circa 8735 m² e che la superficie è praticamente pianeggiante, otteniamo un tempo di corrivazione pari a circa 40 minuti.

A tale tempo di corrivazione, per $T_r=50$ anni corrispondono un'altezza di pioggia pari a 51.9 mm e un'intensità di 77.8 mm/h.

Assumendo quindi il coefficiente di deflusso per aree verdi pari a 0.1, otteniamo un coefficiente udometrico pari a circa 22 l/s ha, a cui corrisponde una portata di 19 l/s che sarà assunta come portata massima di scarico per la determinazione del volume della vasca di laminazione.

4.2.3.2 Stato post operam dimensionamento della vasca di laminazione

Il dimensionamento della vasca di laminazione è stato effettuato per un evento con tempo di ritorno di 50 anni, nell'ipotesi di scaricare verso la fognatura esistente una portata massima complessiva pari a 19 l/s.

Data la limitata estensione del bacino, per la valutazione del volume di invarianza si applica il "Metodo delle sole piogge". Tale metodo si basa sulle seguenti assunzioni:

- l'onda entrante dovuta alla precipitazione piovosa $Q_e(t)$ nell'invaso di laminazione è un'onda rettangolare avente durata D e portata costante Q_e pari al prodotto dell'intensità media di pioggia, dedotta dalla curva di possibilità pluviometrica valida per l'area oggetto di calcolo in funzione della durata di pioggia, per la superficie scolante impermeabile dell'intervento afferente all'invaso; con questa assunzione si ammette che, data la limitata estensione del bacino scolante, sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante afferente all'invaso. Conseguentemente l'onda entrante nell'invaso coincide con la precipitazione piovosa sulla superficie scolante impermeabile dell'intervento. La portata costante entrante è quindi pari a:



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

$$Q_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^{n-1}$$

e il volume di pioggia complessivamente entrante è pari a:

$$W_e = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n$$

in cui S è la superficie scolante del bacino complessivamente afferente all'invaso, φ è il coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino medesimo, D è la durata di pioggia, a e n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica (desunti da ARPA)

- l'onda uscente $Q_u(t)$ è anch'essa un'onda rettangolare caratterizzata da una portata costante $Q_{u,lim}$. La portata costante uscente è quindi pari a:

$$Q_{u,lim} = S \cdot u_{lim}$$

e il volume complessivamente uscito nel corso della durata D dell'evento è pari a:

$$W_u = S \cdot u_{lim} \cdot D$$

in cui u_{lim} è la portata specifica limite ammissibile allo scarico. Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume critico di laminazione, cioè quello calcolato per l'evento di durata critica che rende massimo il volume di laminazione. Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell'invaso di laminazione al termine dell'evento di durata generica D (invaso di laminazione) è pari a:

$$\Delta W = W_e - W_u = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D^n - S \cdot u_{lim} \cdot D$$

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando rispetto alla durata D la differenza $\Delta W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica D_w per l'invaso di laminazione e di conseguenza il volume di laminazione W_0

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (4)$$

$$W_0 = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - Q_{u,max} \cdot D_w \quad (5)$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica:



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

W_0	in [m ³]
S	in [ha]
a	in [mm/ora ⁿ]
θ	in [ore]
D_w	in [ore]
$Q_{u,lim}$	in [l/s]

le equazioni (4) e (5) diventano:

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (4')$$

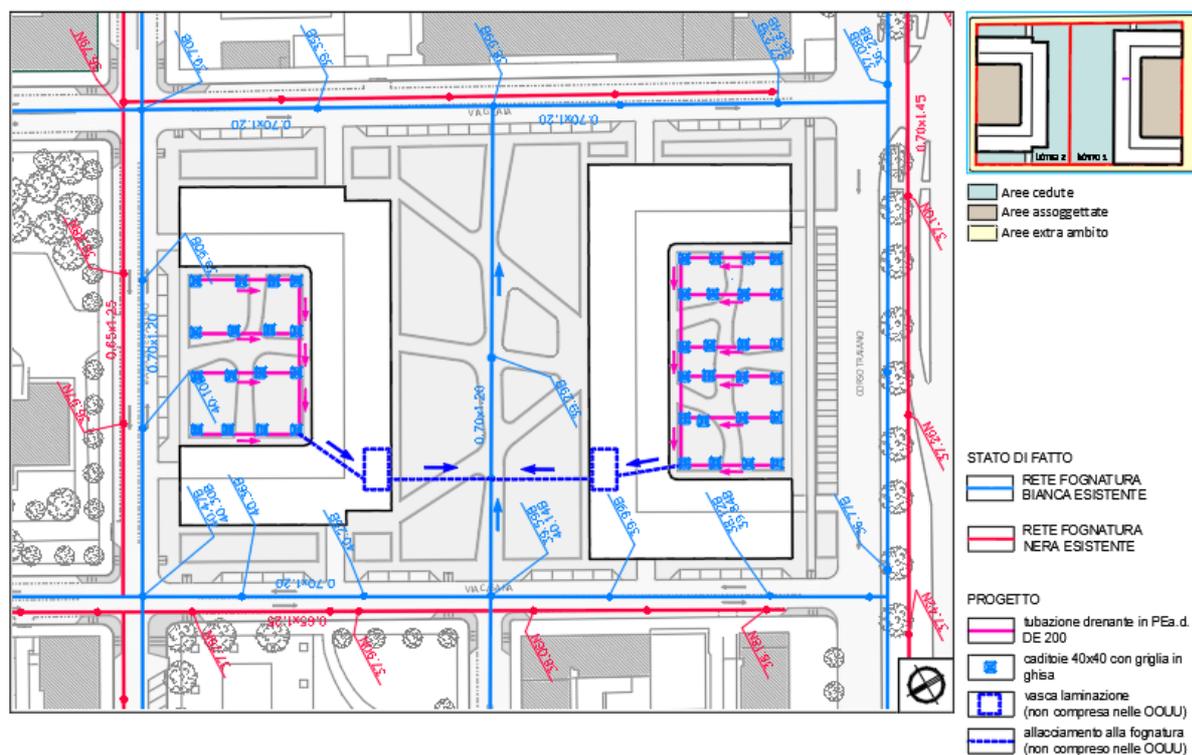
$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w \quad (5')$$

Assumendo $Q_{u,lim}$ pari a 19 l/s ha e applicando le formule (4') e (5') otteniamo:

D_w 2.02 h

W_0 371.33 m³

Di seguito riportiamo lo schema planimetrico del sistema di smaltimento e laminazione:





P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

4.3 Compensazione in merito al consumo di suolo

Il principale impatto di una trasformazione urbana è generalmente il **consumo di suolo**; nel presente paragrafo si analizzano le quote di suolo consumato o recuperato in applicazione dei criteri metodologici individuati nella **Delibera n. mecc. 2019 06078/126 del 10 dicembre 2019** e relativo Allegato Tecnico e si valutano eventuali mitigazioni e compensazioni.

Il tema del consumo di suolo, inteso come trasformazione di un suolo naturale in una superficie artificiale, ha assunto una rilevanza centrale nei processi di trasformazione del territorio, in seguito all'incremento dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, con l'obiettivo di invertire la tendenza alla progressiva "artificializzazione" del suolo. L'inversione di tale tendenza può avvenire grazie alla "rinaturalizzazione" di aree precedentemente consumate, con soluzioni che preservino quote di suolo libero permeabile, al fine di incrementare la sostenibilità ambientale complessiva degli interventi.

La succitata Delibera definisce specifici indirizzi per il governo dei nuovi interventi, al fine di favorire soluzioni atte ad evitare o minimizzare gli impatti sulla componente suolo e definisce opportune modalità di compensazione che abbiano caratteristiche tali da garantire un miglioramento della qualità ambientale.

In merito allo stato del suolo la Delibera adotta il sistema di classificazione assunto dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA che ai sensi della L. 28 giugno 2016 n 132 conduce annualmente il monitoraggio del territorio anche in termini di consumo di suolo). Tale sistema prevede che il consumo di suolo agricolo, naturale o seminaturale (comprese le aree verdi e i parchi urbani) sia suddiviso in due categorie principali, permanente e reversibile, considerando quale:

- consumo di suolo permanente quello determinato da edifici, fabbricati; strade pavimentate; sede ferroviaria; aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); altre aree impermeabili o pavimentate non edificate (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, etc.); serre permanenti pavimentate; discariche;
- consumo di suolo reversibile quello determinato da strade non pavimentate; cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.); aree estrattive non rinaturalizzate; cave in falda; impianti fotovoltaici a terra; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo.

Stato di fatto

L'area oggetto di interesse occupa un terreno prativo di circa 15.281 mq, caratterizzato dalla assenza di elementi di natura arborea o arbustiva.

In riferimento quindi alla definizione di suolo consumato permanente inserita nella Delibera n. mecc. 2019 06078/126 del 10 dicembre 2019, si può desumere che le aree oggetto di intervento, allo stato attuale, **siano di fatto non consumate**.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Figura 15: Dettaglio foto aerea - in rosso l'area oggetto di PEC (Fonte: Google Earth)



Figura 16. Vista dell'area oggetto di studio dall'angolo tra via Pier Francesco Guala e via Monte Pasubio

Stato di progetto

Il progetto ha adottato soluzioni atte ad evitare o minimizzare gli impatti sulla componente suolo al fine di garantire un miglioramento della qualità ambientale.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Il progetto infatti prevede:

- due corti interne ai lotti all'interno delle quali sono state predisposte aree per la sosta e lo svago e verde su soletta;
- un'area centrale tra i due edifici caratterizzata da verde in piena terra;
- pavimentazione in terra stabilizzata, quindi permeabile, per i percorsi pedonali dell'area verde centrale;
- aree a parcheggio a servizio dei nuovi edifici inserite in autorimesse interrato.

In riferimento a quanto indicato dall'OTC si potranno attuare interventi di de-impermeabilizzazione e rinaturalizzazione di superfici già consumate, di proprietà della Città qualora l'amministrazione indichi su quali aree intervenire.

4.4 Piano di risanamento acustico

In allegato 1 al presente documento si riporta il piano di risanamento acustico.

5 CONCLUSIONI

A conclusione della disamina relativa alla normativa introdotta dal 2012 ad oggi, e rispetto anche ai

temi prescrittivi emersi nella DD 282 del 16 novembre 2012, riferita al progetto del 2012, il progetto di PEC del 2020 risulta fortemente migliorativo rispetto ai seguenti temi e componenti ambientali:

- Paesaggio urbano, ombreggiamento degli edifici circostanti e potenziali problematiche nei confronti dell'avifauna: sono risolte le problematiche relative all'inserimento delle torri all'interno del paesaggio urbano con conseguenti impatti legati all'ombreggiamento degli edifici vicini e alle potenziali interferenze a carico dell'avifauna in quanto gli edifici, nel PEC 2020, assumono altezze equivalenti all'edificato circostante;
- Traffico indotto: la riduzione di SLP determina una conseguenza riduzione di traffico indotto;
- Acustica: la disposizione del nuovo layout ottimizza, dal punto di vista acustico, le problematiche connesse alle emissioni da traffico veicolare di corso Traiano in quanto il nuovo fronte edificato viene allontanato;
- Consumo di suolo e invarianza idraulica: fermo restando le soluzioni tecniche che dovranno essere sviluppate nelle successive fasi progettuali per perseguire l'obiettivo dell'invarianza idraulica, il PEC 2020 ottimizza gli impatti connessi al consumo di suolo prevedendo molto più verde in piena terra della soluzione del 201



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

ALLEGATO 1

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	AREA DI INTERVENTO.....	2
3	QUANTIFICAZIONE DEI LIVELLI DI IMMISSIONE DI RUMORE PRESENTI NELL'AREA...5	
3.1	RISULTATI DEL RILIEVO STRUMENTALE	6
4	INTERVENTI DI RISANAMENTO	8

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022

**P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA****1 PREMESSA**

Il presente Piano di Risanamento Acustico è relativo al PEC dell'ambito 16.33 Guala delimitato dalle vie Francesco Guala, Severino Casana, Monte Pasubio e Corso Traiano in Torino.

La presente relazione è stata redatta dal Tecnico Competente in Acustica ai sensi della Legge Quadro sul Rumore n. 447/95 Dott. Ing. Rosamaria Miraglino iscritta all'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 4782 (numero di iscrizione all'elenco regionale 13.90.20/TC/344/2018).

2 AREA DI INTERVENTO

L'area in progetto si sviluppa tra le vie Francesco Guala, Severino Casana, Monte Pasubio e Corso Traiano; le uniche sorgenti di rumore individuate nell'area sono rappresentate dalle suddette infrastrutture stradali.

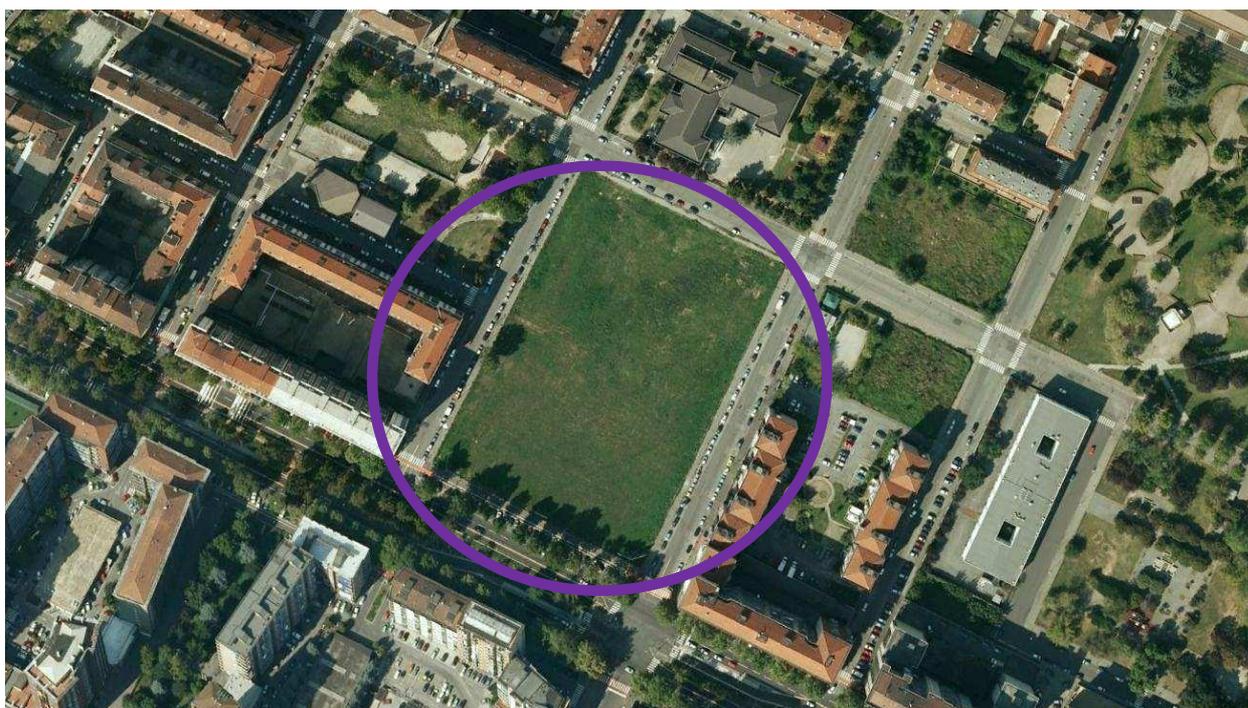


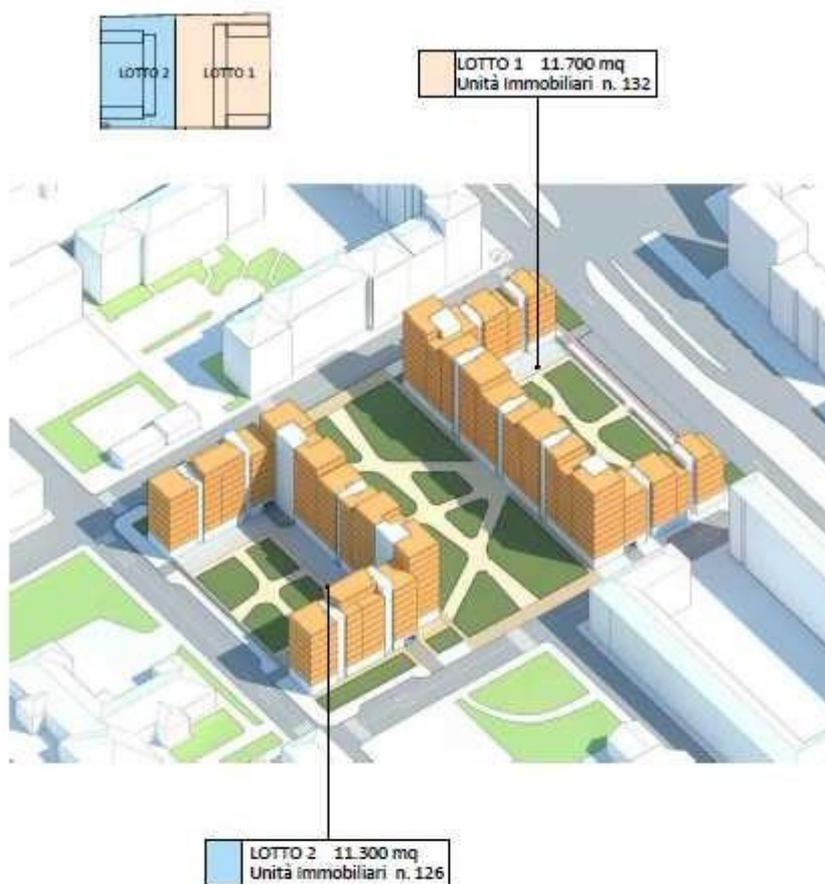
Figura 1 – Area di studio

Il PEC 2020 prevede invece una SLP totale di 23.000 mq (quindi 3.937 mq in meno rispetto al PEC 2012) che comprende n.132 unità immobiliari del lotto 1 e n. 126 per il lotto 2 (si veda immagine seguente), per un totale di n. 258 unità immobiliari (quindi 37 unità in meno rispetto al PEC 2012) e 179 box auto

PRA PEC Guala



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



SLP TOTALE	23.000 mq
N. UNITA' IMMOBILIARI	258
BOX AUTO	179
FABBISOGNO PARCHEGGI (Tognoli) $23.000 \times 3 / 10 = 6.900 \text{ mq} < 7.300 \text{ mq}$	

Il Comune di Torino ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale con Deliberazione di Giunta Comunale n. 2010 06483/126.

L'isolato oggetto di studio (in rosso) è ascritto alla classe III (aree di tipo misto) con limiti di immissione pari a 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni; le aree circostanti sono ascritte in classe III (aree di tipo misto) e in classe IV (aree ad intensa attività umana).

Lo stralcio della zonizzazione acustica è riportato in figura seguente.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

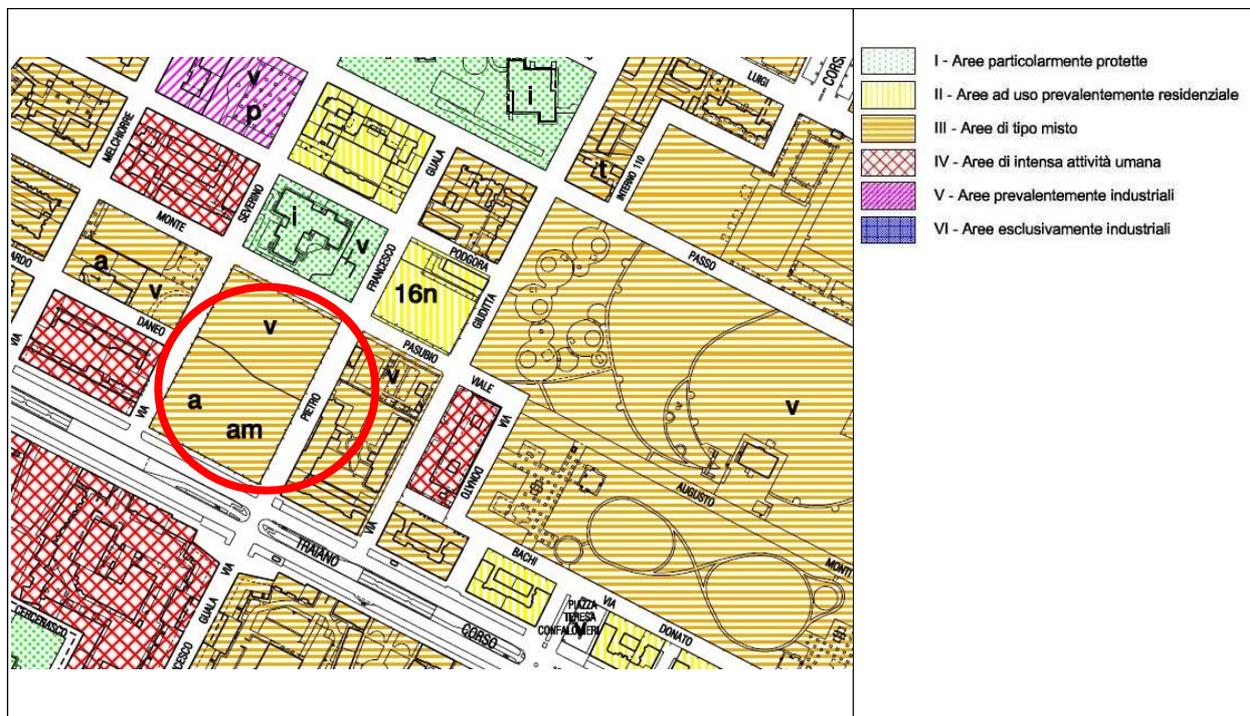


Figura 2 – Stralcio della Zonizzazione Acustica

Il primo fronte edificato ricade nei 30 metri di distanza dal Corso Traiano, che rappresenta l'infrastruttura stradale più rumorosa e può essere classificata in base al DPR 142/04 come strada di tipo E – urbana di quartiere con limiti nella fascia di pertinenza di 30 metri pari a **65 dBA giorno** e **55 dBA notte**.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

3 QUANTIFICAZIONE DEI LIVELLI DI IMMISSIONE DI RUMORE PRESENTI NELL'AREA

Per quantificare la rumorosità presente nell'area di studio è stato effettuato un monitoraggio nel corso dell'anno 2012 e un monitoraggio nel corso dell'anno 2022 per valutare eventuali differenze nel rumore prodotto dal traffico veicolare.

La centralina è stata posizionata per entrambi i rilievi su un balcone al 3 piano del condominio di corso Traiano 75. Le misure effettuate sono rappresentative del livello ascrivibile all'insieme di tutte le sorgenti presenti (misura ambientale).



Ubicazione postazione anno 2012





P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Il monitoraggio effettuato nel 2012 ha avuto una durata 24 ore mentre il monitoraggio effettuato nel 2022 ha avuto una durata di 6 giorni.

I risultati del rilievo strumentale sono riportati in **Allegato 2**.

Le misure sono state svolte dal Dott. Ing. Rosamaria Miraglino iscritta all'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 4782 (numero di iscrizione all'elenco regionale 13.90.20/TC/344/2018).

Per la misura sono stati utilizzati:

- Fonometro integratore Brüel & Kjær modello 2250, n° seriale: 2630382, calibrato presso il centro SIT IEC, il 25 Maggio 2012 - certificato n° 2012/168/F;
- Calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær 4231 matr. n° 2637421 calibrato presso il centro SIT IEC, il 25 Maggio 2012 - certificato n° 2012/169/C;
- Fonometro integratore Brüel & Kjær modello 2250, n° seriale 3004173, calibrato presso il centro LAT 213, il 16 Marzo 2021 - certificato n° S2108600SLM;
- Calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær 4231, n° seriale: 2637421 calibrato presso il centro LAT 213, il 11 Maggio 2020 - certificato n° S2010300SSR.

La strumentazione di misura è provvista dei certificati di taratura riportati in **Allegato 1**.

La catena di misura, prima e dopo il rilievo fonometrico, è stata calibrata riscontrando uno scarto inferiore allo 0,5 dB.

I rilievi sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee e in assenza di eventi che potessero inficiarne l'esito.

3.1 RISULTATI DEL RILIEVO STRUMENTALE

In **Allegato 2** si riporta per la postazione un'apposita scheda di sintesi organizzata come descritto nel seguito:

- Descrizione della postazione (progetto, localizzazione, data e condizioni di misura);
- Catena fonometrica;
- Condizioni meteorologiche;
- Elaborati di misura:
 - identificazione misura (progetto, data e ubicazione della misura, tecnico),
 - grafico della time history,
 - grafico della distribuzione in frequenza, per bande normalizzate di 1/3 di ottava (nell'intervallo di frequenza compreso tra 12.5 Hz e 20 kHz) e rappresentazione sul medesimo grafico delle curve isofoniche,
 - sintesi dei dati rilevati (L_{Aeq} , L_{01} , L_{05} , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99});



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

I livelli equivalenti misurati e arrotondati agli 0,5 dB più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/3/98, sono riportati nella successiva Tabella.

Tabella 1 - Sintesi dei livelli equivalenti delle misure anno 2012

POSTAZIONE CORSO TRAIANO	Tempo di riferimento diurno Leq [dBA]	Tempo di riferimento notturno Leq [dBA]
Lunedì 15/10/2012	65,5	
Martedì 16/10/2012		61,0

Tabella 2 - Sintesi dei livelli equivalenti delle misure anno 2022

POSTAZIONE CORSO TRAIANO	Tempo di riferimentodiurno Leq [dBA]	Tempo di riferimentonotturno Leq [dBA]
Da giovedì 10/02/2022a mercoledì 16/02/2022	65,5	
		61,0
	66,0	
		62,0
	66,5	
		62,5
	64,5	
		60,5
	66,0	
		60,0
	66,0	
		60,5
66,0		

I rilievi del 2012 mostrano un superamento del limite di fascia di pertinenza (65 dBA giorno e 55 dBA notte) pari a +0,5 dBA giorno e + 6 dBA notturni.

I rilievi del 2022 confermano i livelli di rumore misurati nel 2012 con un valore medio di 65,8 dBA giorno e 61,2 dBA notte con un superamento del limite di fascia di pertinenza (65 dBA giorno e 55 dBA notte) pari a +0,8 dBA giorno e + 6,2 dBA notturni.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

4 INTERVENTI DI RISANAMENTO

Alla luce dei risultati dei rilievi fonometrici e al fine di garantire il rispetto dei limiti in facciata, si riportano di seguito tutti gli specifici accorgimenti che verranno attuati a partire dalla posa di asfalto in grado di attenuare il rumore prodotto dai veicoli.

Detto asfalto, come da prove acustiche recentemente effettuate è in grado di abbattere fino a 4 dBA.

L'asfalto con opportune caratteristiche acustiche, verrà posato su corso Traiano, nel tratto antistante l'ambito di intervento.

Nella figura seguente si riporta in maniera esemplificativa l'area di posa.

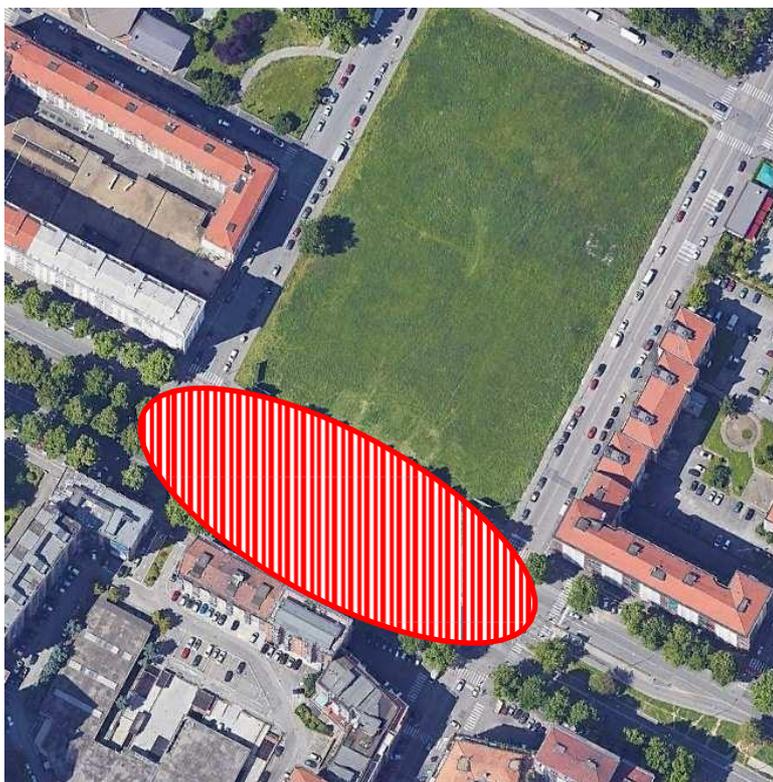


Figura 3 – Area di posa esemplificativa

Oltre a questo intervento sarà introdotto un limite di velocità pari a 30 km/h da ottenersi con opportuna segnaletica, nel tratto antistante il lotto, per ridurre di ulteriori 2 dBA il livello atteso in facciata



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

ALLEGATO 2

CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012/05/25
- cliente <i>customer</i>	AI ENGINEERING S.r.l. Via Lamarmora, 80 10128 TORINO
- destinatario <i>receiver</i>	AI ENGINEERING S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	AI ENGINEERING S.r.l.
- in data <i>date</i>	2012/05/18
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRÜEL & KJÆR
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	2630382
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012/05/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2012/05/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Modulo n° 23: n° 166-167 del 21/05/2012

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 054 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° 054 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
Dott. Caterina Cigna



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8

Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	2630382
Preamplificatore	BRÜEL & KJÆR	ZC 0032	10362
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	2638560

Note: Prova RMS eseguita a - 3 dB per evitare sovraccarico

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 01/F Rev. 08

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Pistonofono B&K 4228	1504051	INRIM	12-0258-01	02/04/2012	02/04/2013
Pistonofono B&K 4228	1504165	INRIM	12-0136-01	24/02/2012	24/02/2013
Multimetro HP 34401A	3146A51987	AVIATRONIK	30053	26/10/2011	26/10/2012

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

	Val. Rif.	Tolleranza	Misurati
Temperatura (°C)	23,0	20,0 ÷ 26,0	25,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 ÷ 70,0	37,0
Pressione (kPa)	101,3	90,0 ÷ 105,0	98,963

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Incertezze:

- Prove di tipo acustico (condizioni di misura 124 dB, 250 Hz): 0,2 dB.
- Prove di tipo elettrico: 0,1 dB.
- Risposta in frequenza del microfono in prova (condizioni di misura da 31,5 Hz a 5000 Hz): 0,45 dB.
- Risposta in frequenza del microfono in prova (condizioni di misura da 6,3 kHz a 16 kHz): 0,85 dB.

L'incertezza di misura è espressa 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).



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

Procedimento di prova

I dettagli in merito alle verifiche elettriche ed acustiche sono indicati nel seguito.

Le misure delle grandezze riportate nel certificato sono espresse, in accordo con quanto disposto dal D.P.R. 12 agosto 1982, n. 802, nelle unità del Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), definito ed approvato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM).

Il riferimento alle unità SI avviene mediante un complesso di campioni di misura realizzati e mantenuti presso l'Istituto metrologico primario italiano (I.N.R.I.M. Torino).

Tali campioni sono unici nell'ambito nazionale e riferibili in ambito internazionale a quelli degli altri laboratori metrologici primari mediante confronti periodici organizzati degli appositi organismi, facenti capo alla CGPM, dei quali i due Istituti italiani sono membri.

Riferimenti

Norma Italiana CEI 29-1 (1992), Misuratori di livello sonoro (fonometri), conforme alla Pubblicazione IEC 651 (1979), Sound level meters.

Norma Italiana CEI 29-10 (1988), Fonometri integratori mediatori, conforme alla Pubblicazione IEC 804 (1985), Integrating-averaging sound level meters.

Risultati di misura

Nelle tabelle sono riportati i valori relativi alle prove acustiche ed elettriche.

ELENCO PROVE ACUSTICHE	RISULTATI
Verifica dello stato di calibrazione dello strumento mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226 (segnale 94 dB @ 1000 Hz)	Controllo iniziale
	93,8 dB
	Controllo finale
	94,0 dB
Regolazione sensibilità dello strumento in esame mediante segnale sonoro prodotto da pistonofono classe 0 * (segnale 124 dB @ 250 Hz)	-
Risposta in frequenza del microfono mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226	Tab. n° 1

* secondo la Norma Italiana CEI 29-14 (1991), Calibratori sonori, conforme alla Pubblicazione IEC 60942 (1988) Sound Calibrators.

Le prove indicate hanno lo scopo di verificare il corretto funzionamento del microfono, del misuratore di livello sonoro e di mettere a punto lo strumento. Se necessario la sensibilità dello strumento deve essere regolata in modo tale da ottenere l'indicazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore.



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 8

Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 1 - RISPOSTA ACUSTICA DEL MICROFONO

La risposta acustica del microfono in dotazione al fonometro, è stata verificata nella gamma di frequenza da 31,5 Hz a 12,5 kHz utilizzando il calibratore multifunzione B&K Type 4226 e collegando il microfono al banco di taratura tramite un preamplificatore in dotazione al Centro di Taratura LAT n° 054. Il livello viene misurato da un multimetro digitale HP 34401A.

FREQUENZA NOMINALE Hz	LETTURA [dB]	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
31,5	93,76	-0,24	±1,5
63	93,98	-0,02	±1,5
125	94,02	0,02	±1,0
250	94,00	0,00	±1,0
500	94,03	0,03	±1,0
1k	94,12	0,12	±1,0
2k	94,13	0,13	±1,0
4k	94,30	0,30	±1,0
8k	94,42	0,42	+1,5 -3,0
12,5k	94,95	0,95	+3,0 -6,0

ELENCO PROVE ELETTRICHE	RISULTATI
Determinazione della risposta in frequenza dei filtri di ponderazione	Tab. n° 2
Verifica del selettore del campo di misura	Tab. n° 3
Verifica del livello del rumore elettrico autogenerato	Tab. n° 4
Verifica della linearità di ampiezza nel campo di indicazione primario	Tab. n° 5
Verifica del rivelatore del valore efficace - RMS	Tab. n° 6
Verifica delle caratteristiche dinamiche - Costanti di tempo	Tab. n° 7
Verifica delle caratteristiche del rivelatore di picco	Tab. n° 8
Verifica dell'indicatore di sovraccarico	Tab. n° 9
Verifica della linearità differenziale	Tab. n° 10
Verifica della media temporale	Tab. n° 11
Verifica del campo dinamico agli impulsi	Tab. n° 12

Le prove elettriche elencate vengono eseguite sostituendo la capsula microfonica con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente al microfono a condensatore fornito a corredo dello strumento.

Le prove, salvo diversamente specificato, vengono eseguite nel campo di indicazione primario dello strumento in esame, come rilevato dalla tabella delle caratteristiche tecniche dello stesso.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 8

Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 2 - RISPOSTA DEI FILTRI DI PONDERAZIONE

La risposta in frequenza di tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene eseguita con riferimento alla frequenza di 1 kHz e livello 40 dB inferiore al fondo scala del campo di indicazione primario. La prova è effettuata applicando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere un'indicazione costante.

FREQUENZA NOMINALE [Hz]	SCARTO [dB(A)]	SCARTO [dB(B)]	SCARTO [dB(C)]	SCARTO [dB(Lin)]	LIMITI [dB]
31,5	0,0	0,1	0,0	0,1	±1,5
63	0,1	0,0	0,0	0,0	±1,5
125	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
250	-0,1	-0,1	0,0	0,0	±1,0
500	0,0	0,0	0,1	0,0	±1,0
1k	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
2 k	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
4 k	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
8 k	0,0	0,0	0,0	0,0	+1,5 -3,0
12,5 k	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	+3,0 -6,0
16 k	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	+3,0 - ∞

TABELLA N° 3 - SELETTORE DEL CAMPO DI MISURA

Tale verifica viene eseguita applicando al fonometro un livello di pressione acustica di riferimento alla frequenza di 4 kHz, esaminando tutti i campi in cui è possibile misurare il livello del segnale applicato.

CAMPO DI INDICAZIONE FONDO SCALA [dB]	SCARTO [dB]		LIMITI [dB]
	Leq	SPL	
25 - 140 C.I.P	-0,1	0,0	±1,0



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILACSignatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 8

Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 4 - RUMORE ELETTRICO AUTOGENERATO

La misura del livello minimo misurabile in lineare e con tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene eseguita sostituendo il generatore di segnali con un cortocircuito.

Livello minimo con ponderazione A	12,5	dB(A)
Livello minimo con ponderazione B	11,5	dB(B)
Livello minimo con ponderazione C	12,3	dB(C)
Livello minimo con ponderazione Lin	16,3	dB(Lin)
Nota: i suddetti valori sono stati ottenuti cortocircuitando i terminali dell'adattatore capacitivo		

TABELLA N° 5 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPO DI INDICAZIONE PRIMARIO

Vengono controllate le caratteristiche di linearità del fonometro nel campo di misura principale, specificato nelle caratteristiche tecniche del fonometro. Viene inviato un segnale sinusoidale, con frequenza 4 kHz, di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB.

LIVELLO [dB]	SCARTO [dB]		LIMITI [dB]	LIVELLO [dB]	SCARTO [dB]		LIMITI [dB]
	LEQ	SPL			LEQ	SPL	
25	0,2	0,3	±0,7	85	-0,1	0,0	±0,7
26	0,2	0,3	±0,7	90	0,0	0,0	±0,7
27	0,1	0,2	±0,7	95	-0,1	0,0	±0,7
28	0,1	0,1	±0,7	100	0,0	0,0	±0,7
29	0,1	0,1	±0,7	105	0,0	0,0	±0,7
30	0,1	0,1	±0,7	110	0,0	0,0	±0,7
35	0,0	0,0	±0,7	115	0,0	0,0	±0,7
40	0,0	0,0	±0,7	120	0,0	0,0	±0,7
45	0,0	0,0	±0,7	125	0,0	0,0	±0,7
50	-0,1	0,0	±0,7	130	0,0	0,0	±0,7
55	-0,1	-0,1	±0,7	135	0,0	0,0	±0,7
60	-0,1	-0,1	±0,7	136	0,0	0,0	±0,7
65	-0,1	-0,1	±0,7	137	0,0	0,0	±0,7
70	-0,1	0,0	±0,7	138	0,0	0,0	±0,7
75	0,0	0,0	±0,7	139	0,0	0,0	±0,7
80	0,0	0,0	±0,7	140	0,0	0,0	±0,7



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 8

Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 6 - RIVELATORE DEL VALORE EFFICACE - RMS

Per la verifica delle caratteristiche del rivelatore di valore efficace viene comparata la risposta dello strumento a treni d'onda con fattore di cresta pari a 3 con la risposta relativa ad un segnale sinusoidale continuo avente lo stesso valore efficace. Il segnale di riferimento sinusoidale, alla frequenza 2 kHz, che viene inviato allo strumento ha un'ampiezza tale da produrre un'indicazione di 2 dB inferiore al valore del fondo scala. Il segnale di prova è composto da 11 cicli di sinusoide con frequenza 2 kHz, con frequenza di ripetizione 40 Hz.

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
Fattore di cresta	0,0	± 0,5

Note: Prova eseguita a - 3 dB per evitare sovraccarico

TABELLA N° 7 - COSTANTI DI TEMPO

Le caratteristiche dinamiche con costanti di tempo F, S, I vengono verificate valutando la risposta dello strumento a singoli treni d'onda. Si invia un segnale continuo, alla frequenza di 2 kHz e ampiezza inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala del campo di indicazione primario per le caratteristiche F e S e pari al fondo scala per la caratteristica I e successivamente un segnale costituito da un singolo treno d'onda sinusoidale di frequenza pari a 2 kHz e durata 200 ms [F], 500 ms [S] e 5 ms [I].

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
"Fast"	0,0	± 1,0
"Slow"	0,0	± 1,0
"Impulse"	-0,2	± 2,0

TABELLA N° 8 - RIVELATORE DI PICCO

Per la verifica delle caratteristiche del rivelatore di picco, si paragona la risposta dello strumento inviando due segnali rettangolari di uguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare di durata 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al valore di fondo scala. Il segnale di prova ha lo stesso valore di picco, ma durata pari a 100 µs. La prova viene ripetuta due volte: una per il picco positivo ed una per il picco negativo.

PARAMETRO	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
"Peak" Positivo	0,3	± 2,0
"Peak" Negativo	0,2	

TABELLA N° 9 - INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

Si invia un segnale di prova costituito da treni d'onda sinusoidali alla frequenza di 2000 Hz e si incrementa la sua ampiezza finchè non si ottiene sull'indicatore dello strumento la segnalazione di sovraccarico.

INDICAZIONE [dB]	SCARTO [dB]
135,6	-4,4



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 8 di 8

Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/168/F
Certificate of Calibration

TABELLA N° 10 - LINEARITA' DIFFERENZIALE

L'errore di linearità differenziale è misurato tra due valori della scala dello strumento, che differiscano fra loro di non oltre 10 dB.

Per la verifica della linearità differenziale si applica dapprima un segnale di ampiezza 1 dB inferiore al segnale che ha provocato l'indicazione di sovraccarico, verificando che non esista più una condizione di sovraccarico. Tale valore indicato si assume come "valore di riferimento". Si invia quindi un segnale di prova di ampiezza 3 dB inferiore e si rileva l'indicazione.

SELEZIONE FONDO SCALA	DIFFERENZA [dB]	LIMITI [dB]
Campo di indicazione primario	0,0	± 0,4

TABELLA N° 11 - MEDIA TEMPORALE

Viene eseguita la verifica del circuito integratore paragonando la lettura relativa ad un segnale sinusoidale continuo, alla frequenza di 4 kHz, tale da fornire un'indicazione 20 dB superiore al limite inferiore del campo di misura principale, con quelle relative a treni d'onda aventi lo stesso valore efficace e fattore di durata variabile. Il tempo di integrazione è pari a 60 s per fattore di durata 10^{-3} e 360 s per fattore di durata 10^{-4} .

FATTORE DI DURATA DEI TRENI D'ONDA	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
10^{-3}	0,0	± 1,0
10^{-4}	0,0	± 1,0

TABELLA N° 12 - CAMPO DINAMICO AGLI IMPULSI

Questa verifica del circuito integratore viene eseguita per controllare la linearità del circuito con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Si applicano al fonometro treni d'onda sinusoidali, di frequenza pari a 4 kHz e di durata variabile, durante un periodo di integrazione preimpostato di 10 s. Il treno d'onda viene sovrapposto ad un segnale sinusoidale continuo di base, che ha un'ampiezza pari al limite inferiore del campo di misura principale.

DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	LIMITI [dB]
1 ms	0,0	± 2,2
10 ms	0,0	± 1,7
100 ms	0,0	± 1,7
1 s	0,0	± 1,7



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

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 054 2012/169/C
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012/05/25
- cliente <i>customer</i>	AI ENGINEERING S.r.l. Via Lamarmora, 80 10128 TORINO
- destinatario <i>receiver</i>	AI ENGINEERING S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	AI ENGINEERING S.r.l.
- in data <i>date</i>	2012/05/18
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	CALIBRATORE
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRÜEL & KJÆR
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	2637421
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012/05/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2012/05/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Modulo n° 23; n° 168 del 21/05/2012

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 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° 054 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

Dott. Caterina Cigna



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3

Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/169/C
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	2637421
Note:			

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 01/C Rev. 03

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Pistonofono B&K 4228	1504051	INRIM	12-0258-01	02/04/2012	02/04/2013
Pistonofono B&K 4228	1504165	INRIM	12-0136-01	24/02/2012	24/02/2013

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

	Val. Rif.	Tolleranza	Misurati
Temperatura (°C)	23,0	20,0 ±26,0	25,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 ÷ 70,0	43,0
Pressione (kPa)	101,3	90,0 ÷ 105,0	99,077

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Incertezze:

- Livello di pressione sonora: 0,10 dB
- Frequenza del segnale emesso: 0,14 Hz
- Distorsione: 0,18%

L'incertezza di misura è espressa 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).

NOTA: Il presente certificato utilizza la virgola (,) come simbolo separatore decimale



Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/169/C
Certificate of Calibration

Procedimento di prova

Il livello di pressione sonora è stato misurato per confronto con il Calibration Service Standard Pistonphone Brüel & Kjær Type 4228

Riferimenti

Norma Italiana CEI 29-14 (1992), Calibratori acustici, conforme alla Pubblicazione IEC 60942 (1988): Sound Calibrators.

Risultati di misura

Risultati della prova Ref. 94

Grandezza	Valore di riferimento	Valore misurato	Scarto relativo
Livello di pressione sonora *	94,00 ± 0,30 dB	94,07 dB re, 20 μPa	0,07 dB re, 20 μPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 2,0 %	999,9 Hz	-0,01 %
Distorsione	< 3,00%	0,33 %	-

Risultati della prova Ref. 114

Grandezza	Valore di riferimento	Valore misurato	Scarto relativo
Livello di pressione sonora *	114,00 ± 0,30 dB	114,07 dB re, 20 μPa	0,07 dB re, 20 μPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 2,0 %	1000,0 Hz	0,00 %
Distorsione	< 3,00%	0,52 %	-

* Prodotto nell'accoppiatore con un volume equivalente pari a 1,333 cm³ a 101,3 kPa, 23°C, 50%U.R.

I limiti si riferiscono alla classe 1 secondo IEC 60942

Le incertezze di misura sono quelle indicate nella pagina n. 2 del presente certificato.



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213

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 213 S2108600SLM
Certificate of calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-03-16
- cliente <i>customer</i>	AI Engineering Srl Corso Ferrucci, 112 10138 Torino (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	AI Engineering Srl Corso Ferrucci, 112 10138 Torino (TO)
- richiesta <i>application</i>	Ordine
- in data <i>date</i>	2021-03-11
<i>Si riferisce a</i> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel&Kjaer
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	3004173
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-15
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-03-16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021031601

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 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° 213 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 applicandole 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

Enrico Natalini



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
*Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 2 di 9
Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature

Technical procedure used for calibration performed

ISO 266 (1997): Acoustics -- Preferred frequencies

IEC 60942 - Ed. 2.0 (1997-11): Electroacoustics - Sound calibrators

IEC 61672-1 Ed. 1.0 (2002) Sound level meters - Part 1: Specifications

IEC 61672-2 Ed. 1.0 (2003) Sound level meters - Part 2: Pattern evaluation tests

IEC 61672-3 Ed. 1.0 (2006) Sound level meters - Part 3: Periodic tests

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT06 Revisione 1 del 2017-10-27 sviluppata secondo le prescrizioni della norma CEI IEC 61672-3.

Strumenti campioni che garantiscono la riferibilità del Centro

Instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	1- 12445084603- 1	2020-03-18	UKAS 0147 Keysight Technologies
Calibratore	Norsonic	1253	31050	20-0191-02	2020-03-17	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	2412898	20-0191-01	2020-03-17	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0073 20 TA	2020-03-19	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0040 20 UR	2020-03-19	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura

Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni inizio prova	Condizioni fine prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	98,0 kPa	98,0 kPa
Temperatura	23 °C	23,0 °C	23,0 °C
Umidità relativa	50 %	41,2 %	41,3 %



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
*Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 3 di 9
Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Descrizione dell'oggetto di taratura

Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	BrueI&Kjaer	2250	3004173
Preamplificatore	BrueI&Kjaer	ZC0032	2787
Microfono	BrueI&Kjaer	4189	2877229

Firmware del fonometro: 4.5.1.330 Hardware 4.0 – Modulo BZ7222 v. 4.5.1

Manuale d'uso del fonometro: Manuale d'Istruzioni

Dati omologazione:

Standard	Classe	Fonte
IEC 61672:2014	1	PTB

Dati tecnici fonometro:

Frequenza verifica calibrazione	Livello pressione sonora di riferimento	Campo di misura di riferimento
1000 Hz	114 dB	24-139

Calibratore acustico associato

Costruttore	Modello	Adattatore	Numero di serie	Ultima taratura
Norsonic	1253	-	31050	2020-03-17

Adattatore capacitivo utilizzato:

Costruttore	Modello	Capacità
Norsonic	1447/2	18,4 pF

Origine dati per correzioni microfoniche: *Costruttore*



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 9
Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Incertezza estesa
Expanded uncertainties

Prova	Campo di frequenza	Incertezza
Ponderazione di frequenza con segnali acustici	31,5 Hz	0,52 dB
	63 Hz	0,48 dB
	125 Hz	0,46 dB
	250 Hz	0,42 dB
	500 Hz - 2 kHz	0,41 dB
	4 kHz	0,48 dB
	8 kHz	0,67 dB
	12,5 kHz	0,80 dB
Ponderazione di frequenza con segnali elettrici	16 kHz	0,86 dB
	63 Hz	0,20 dB
	125 Hz - 250 Hz	0,18 dB
	500 Hz - 4 kHz	0,16 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	8 kHz - 16 kHz	0,18 dB
	31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB
Linearità campo primario	8 kHz	0,14 dB
Linearità campi secondari	1 kHz	0,14 dB
Risposta treni d'onda	4 kHz	0,19 dB
Rivelatore di picco C	500 Hz e 8 kHz	0,20 dB
Indicatore sovraccarico	4 kHz	0,21 dB

Il fonometro sottoposto a prova ha superato positivamente i test periodici della classe 1 della CEI IEC 616172-3 alle condizioni ambientali alle quali sono stati effettuati i test. Dato che è disponibile prova, da parte di organizzazione indipendente responsabile per la procedura di omologazione in accordo alla CEI IEC 61672-2, che dimostra che il modello di fonometro soddisfa pienamente i requisiti della CEI IEC 61672-1, il fonometro sottoposto a verifica soddisfa i requisiti per la classe 1 della CEI IEC 61672-1



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
*Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 5 di 9
Page 5 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Risultati delle tarature *Calibration results*

Regolazione sensibilità catena fonometrica

Livello di pressione sonora		
Applicato	Letture ante regolazione	Letture post regolazione
124,1 dB	124,1 dB	124,1 dB
Correzione applicata 0 dB		

MISURE ACUSTICHE *ACOUSTICAL MEASUREMENTS*

Verifica del rumore autogenerato *Self generated noise*

Parametro	Ponderazione	Livello misurato dB(A)
Leq	A	18,0

Verifica risposta in frequenza *Acoustical frequency weighting*

Livello di riferimento: 114 dB

Frequenza Hz	Scarto dB	Incerteza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
125	0	0,46	±1,5
1000	0	0,41	±1,1
4000	+0,6	0,48	±1,1



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 9
Page 6 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

MISURE ELETTRICHE
ELECTRICAL MEASUREMENTS

Verifica del rumore autogenerato
Self generated noise

Parametro	Ponderazione A	Ponderazione C	Ponderazione Z
Leq	13,7 dB(A)	17,2 dB(C)	23,7 dB(Z)

Verifica risposta in frequenza
Electrical frequency weighting

Livello di riferimento: 94,0 dB

Frequenza Hz	Scarto dB			Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
	A	C	Z		
63	0	0	0	0,20	±1,5
125	0	+0,1	0	0,18	±1,5
250	0	0	0	0,18	±1,4
500	0	0	0	0,16	±1,4
1000	0	0	0	0,16	±1,1
2000	0	+0,1	+0,1	0,16	±1,6
4000	0	0	+0,1	0,16	±1,6
8000	0	0	+0,1	0,18	+2,1/-3,1
16000	-0,8	-0,9	-0,8	0,18	+3,5/-17,0



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 9
Page 7 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Verifica ponderazioni in frequenza e costanti temporali a 1kHz
Frequency and time weighting at 1 kHz

Δ SPL dB				Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
Ponderazione in frequenza					
A	C	Z	Flat		
0	0	0	-	0,15	$\pm 0,4$
Ponderazione temporale				Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
Slow		Leq	SEL		
0		0	0	0,15	$\pm 0,3$

Linearità nel campo primario
Level linearity on the reference range

Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB	Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
114	0	0,14	$\pm 1,1$	79	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
119	0	0,14	$\pm 1,1$	74	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
124	0	0,14	$\pm 1,1$	69	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
129	0	0,14	$\pm 1,1$	64	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
134	0	0,14	$\pm 1,1$	59	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
135	0	0,14	$\pm 1,1$	54	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
136	0	0,14	$\pm 1,1$	49	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
137	0	0,14	$\pm 1,1$	44	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
138	0	0,14	$\pm 1,1$	39	-0,1	0,14	$\pm 1,1$
139	0	0,14	$\pm 1,1$	34	0	0,14	$\pm 1,1$
114	0	0,14	$\pm 1,1$	29	+0,1	0,14	$\pm 1,1$
109	0	0,14	$\pm 1,1$	28	+0,1	0,14	$\pm 1,1$
104	0	0,14	$\pm 1,1$	27	+0,1	0,14	$\pm 1,1$
99	0	0,14	$\pm 1,1$	26	+0,2	0,14	$\pm 1,1$
94	0	0,14	$\pm 1,1$	25	+0,2	0,14	$\pm 1,1$
89	-0,1	0,14	$\pm 1,1$	24	+0,2	0,14	$\pm 1,1$
84	0	0,14	$\pm 1,1$				



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 8 di 9
Page 8 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Risposta al treno d'onda
Tone burst response

Costante di tempo	Durata burst ms	Δ SPL dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
F	200	0	0,19	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,19	+1,3/-1,8
	0,25	-0,2	0,19	+1,3/-3,3
S	200	-0,1	0,19	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,19	+1,3/-3,3
SEL	200	0	0,19	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,19	+1,3/-1,8
	0,25	-0,2	0,19	+1,3/-3,3

Livello di picco "C"
Peak C sound level

Ciclo	Frequenza Hz	Δ SPL dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Intero singolo	8000	0	0,20	$\pm 2,4$
1/2 Positivo	500	-0,3	0,20	$\pm 1,4$
1/2 Negativo	500	-0,3	0,20	$\pm 1,4$

Indicazione di sovraccarico
Overload indication

	Livello misurato dB	Differenza dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Indicazione overload semi ciclo positivo	142,6	0,4	0,21	$\pm 1,8$
Indicazione overload semi ciclo negativo	143,0			



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

*Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 9 di 9
Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2108600SLM
Certificate of Calibration

Stabilità a lungo termine
Long term stability

	Livello misurato dB	Differenza dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Lettura iniziale	114,0	0,1	0,1	±0,1
Lettura finale	114,1			

Stabilità ad alti livelli
High level stability

	Livello misurato dB	Differenza dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Lettura iniziale	139,0	0	0,1	±0,1
Lettura finale	139,0			



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213

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 213 S2010300SSR
Certificate of calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020-05-11	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 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.
- cliente <i>customer</i>	AI Engineering Via Lamarmora, 80 10128 Torino (TO)	
- destinatario <i>receiver</i>	AI Engineering Via Lamarmora, 80 10128 Torino (TO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2020-04-20	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 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>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel&Kjaer	
- modello <i>model</i>	4231	
- matricola <i>serial number</i>	2637421	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020-05-04	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2020-05-11	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2020051103	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole 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

Enrico Natalini



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

Certificato di Taratura LAT213 S2010300SSR
Certificate of Calibration

Descrizione dell'oggetto di taratura
Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Calibratore	Bruel&Kjaer	4231	2637421

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature
Technical procedure used for calibration performed

CEI 29-30 (1997) - Verifica dei misuratori di pressione sonora
IEC 60942 - Ed. 3.0 (2003-01): Electroacoustics - Sound calibrators
IEC 60942-am1 - Ed. 2.0 (2000-10): Amendment 1

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT02 Revisione 6 emessa in data 2017-10-27.

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro
Reference standards from which traceability chain is originated in the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	1-12445084603-1	2020-03-18	UKAS 0147 Keysight Technologies
Calibratore	Norsonic	1253	31050	20-0191-02	2020-03-17	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	2412898	20-0191-01	2020-03-17	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0073 20 TA	2020-03-19	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0040 20 UR	2020-03-19	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni di prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	97,6 kPa
Temperatura	23,0 °C	23,2 °C
Umidità relativa	50,0 %	44,1 %

Lo strumento è dichiarato dal Costruttore conforme alla classe 1 dello standard IEC 60942:2003



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

Certificato di Taratura LAT213 S2010300SSR
Certificate of Calibration

Risultati delle tarature e loro incertezza estesa
Calibration results and their expanded uncertainties

Livello di pressione sonora

Livello teorico dB	Livello misurato dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1
94,00	94,08	0,12	±0,4
114,00	114,10	0,12	±0,4

Determinazione frequenza

Frequenza nominale Hz	Frequenza misurata Hz	Incertezza %	Tolleranza classe 1 %
1000,00	999,96	0,3	±1

Distorsione totale

Livello teorico dB	Distorsione totale %	Incertezza %	Tolleranza classe 1 %
94	0,53	0,2	3
114	0,61	0,2	3



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

ALLEGATO 3

RILIEVI FONOMETRICI

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Localizzazione	c/o Corso Traiano
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Data misura	15/16 Ottobre 2012
Condizioni di misura (sorgenti)	Rumori di traffico veicolare

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2630382	25/05/2012
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	I	2638560	25/05/2012
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	I	2637421	25/05/2012

Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti sono riportati in Allegato 1.

Condizioni meteorologiche

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998</i> <i>Allegato B, punto 7</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s
Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento		



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Vista postazione di misura da corso Traiano

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Vista postazione di misura dal balcone

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Note: Intenso traffico auto veicolare su corso Traiano

Risultati delle misure

Parametri di misura	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Data misura	15-16/10/2012	15-16/10/2012
Ora inizio	16.00	22.00
Tempo misura	16 ore	8 ore
Note	-	-
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	65,6	60,9
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	63,6	56,8
$L_{A, F 50}$ [dB(A)]	-	-
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	65,6	60,9
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

Arrivo: ACO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

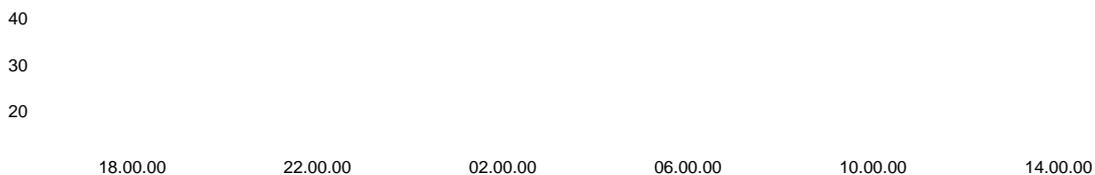
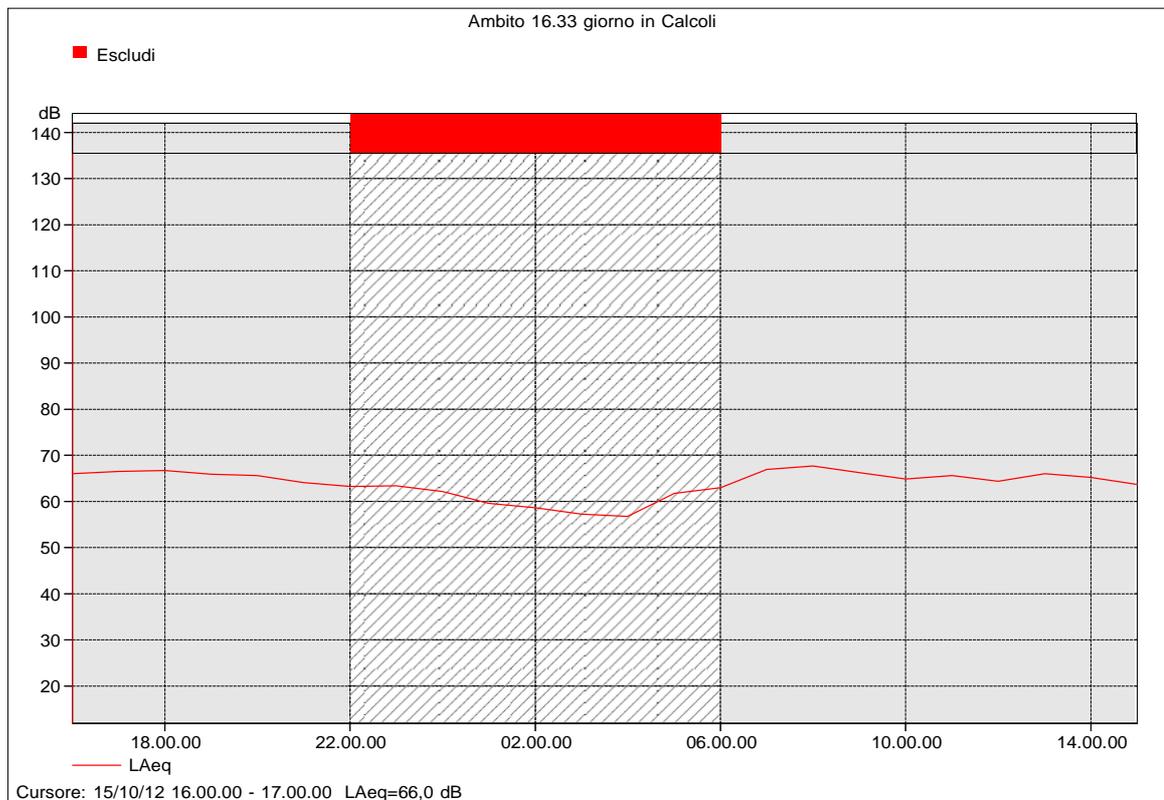
Report strumentale – Tempo di riferimento diurno

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Grafico Time History

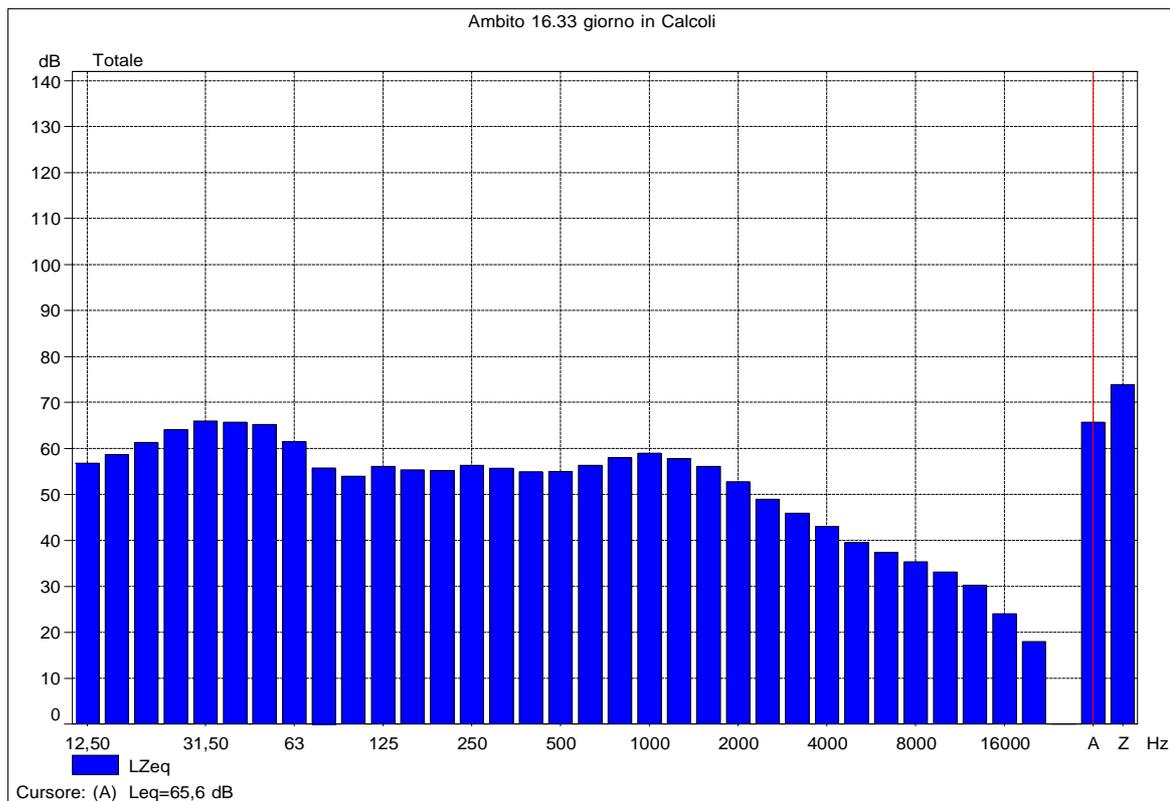


Analisi in frequenza in terzi di ottava

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



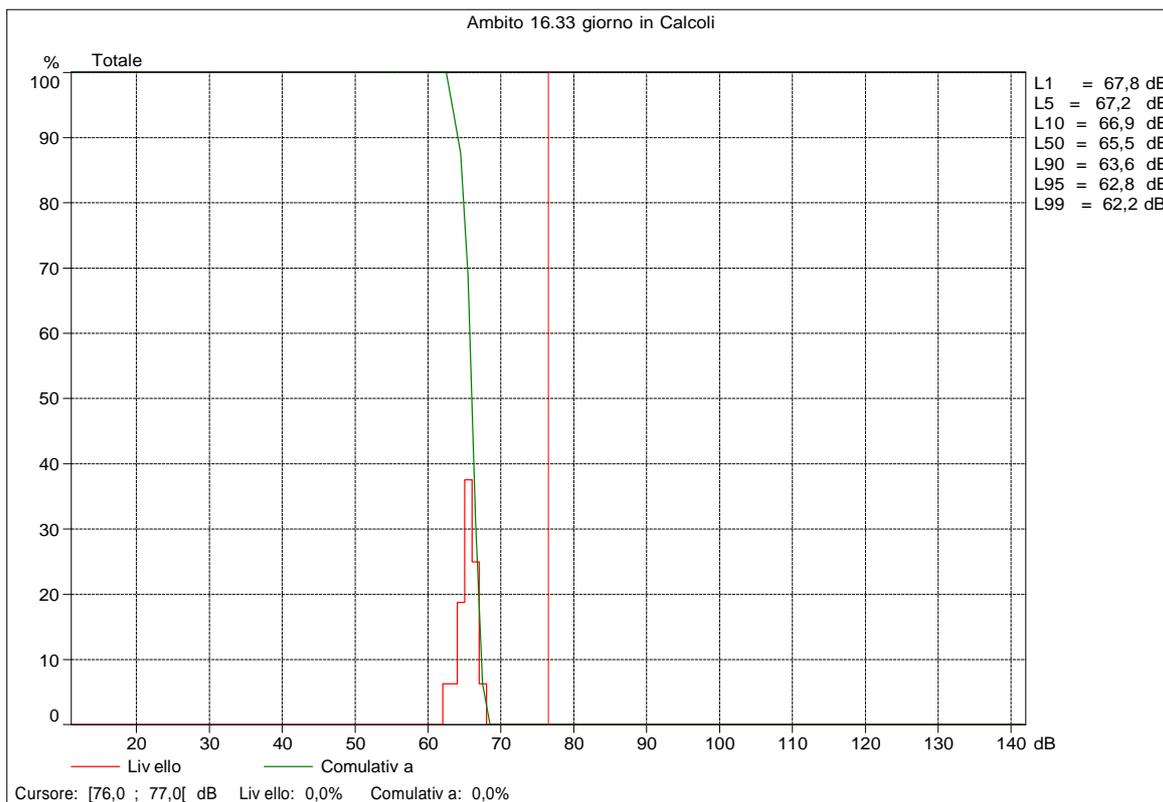
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Data/Ora inizio	LAeq [dB (A)]	LAF 1 [dB (A)]	LAF 5 [dB (A)]	LAF 10 [dB (A)]	LAF 50 [dB (A)]	LAF 90 [dB (A)]	LAF 95 [dB (A)]	LAF 99 [dB (A)]
15/10/2012 ore 16.00	65,6	67,8	67,2	66,9	65,5	63,6	62,8	62,2

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

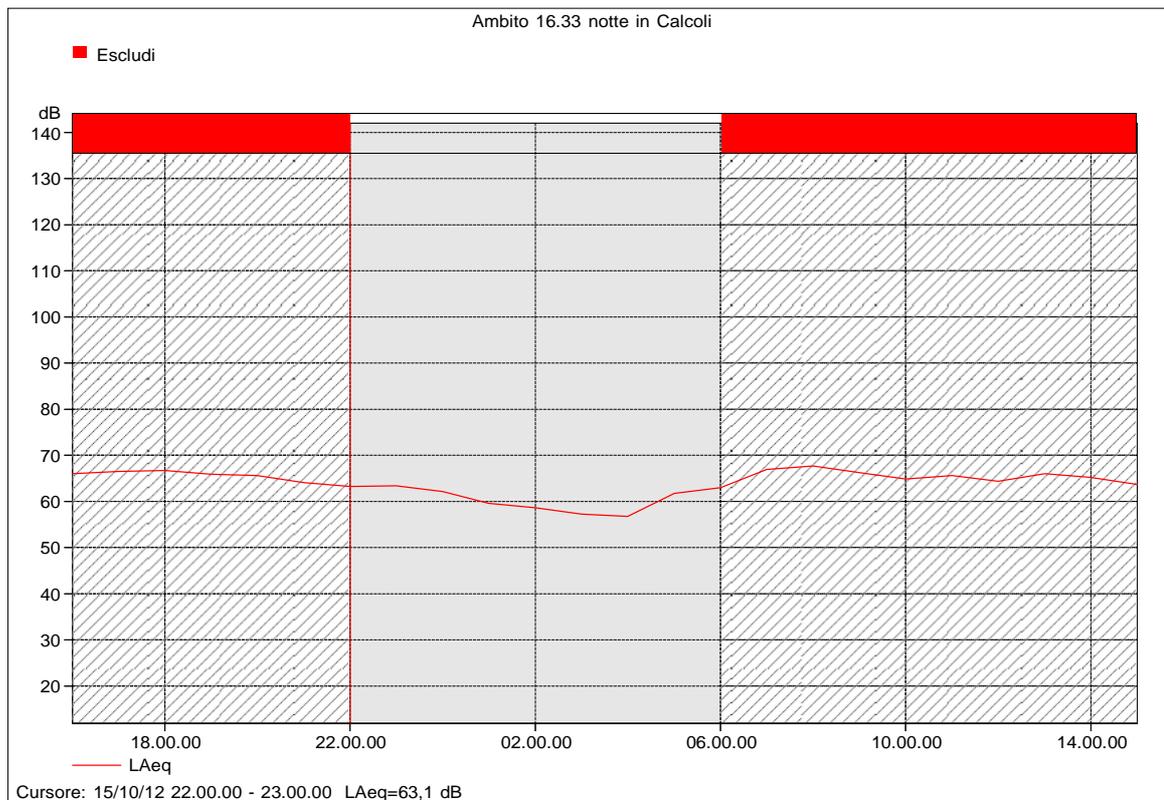
Report strumentale – Tempo di riferimento notturno

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Grafico Time History



Descrizione postazione fonometrica

20

18.00.00

22.00.00

02.00.00

06.00.00

10.00.00

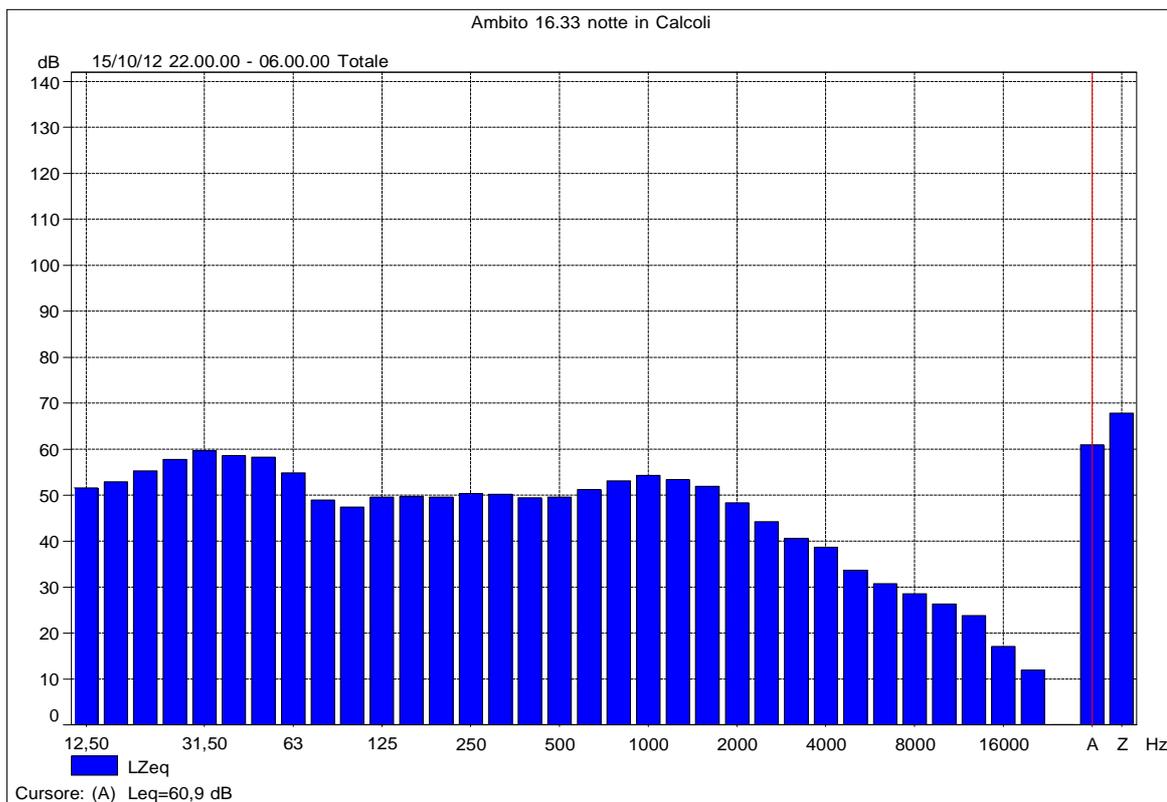
14.00.00

Analisi in frequenza in terzi di ottava

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



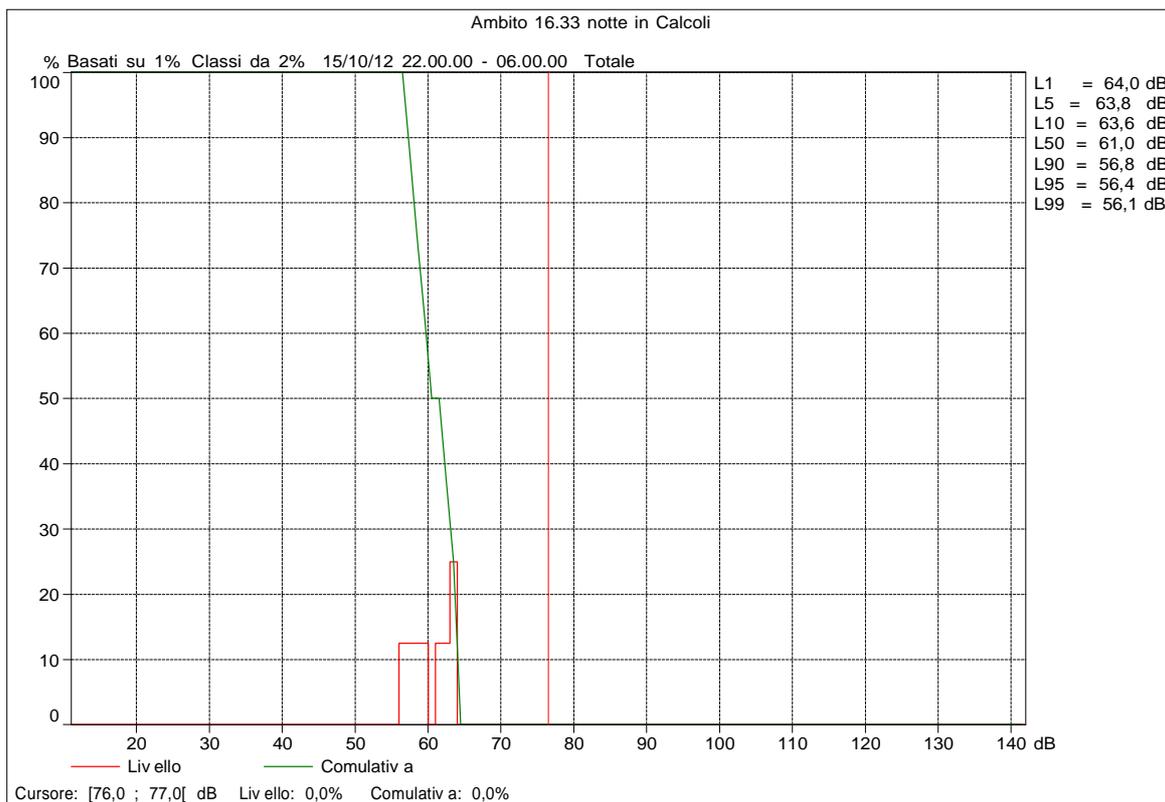
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Data/Ora inizio	LAeq [dB (A)]	LAF 1 [dB (A)]	LAF 5 [dB (A)]	LAF 10 [dB (A)]	LAF 50 [dB (A)]	LAF 90 [dB (A)]	LAF 95 [dB (A)]	LAF 99 [dB (A)]
15/10/2012 ore 22.00	60,9	64,0	63,8	63,6	61,0	56,8	56,4	56,1

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Localizzazione	c/o Corso Traiano
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Data misura	Dal 10/02/22 al 16/02/22
Condizioni di misura (sorgenti)	Rumori di traffico veicolare

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2630382	16/03/2021
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	I	2638560	16/03/2021
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	I	2637421	11/05/2020

Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
 Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
 Gli attestati di taratura degli strumenti sono riportati in Allegato.

Condizioni meteorologiche

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998</i> <i>Allegato B, punto 7</i>	Precipitazioni	Presenti ma sono stati eliminati i periodi con pioggia
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s
Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento		

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Vista postazione di misura da corso Traiano

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Vista postazione di misura dal balcone

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022

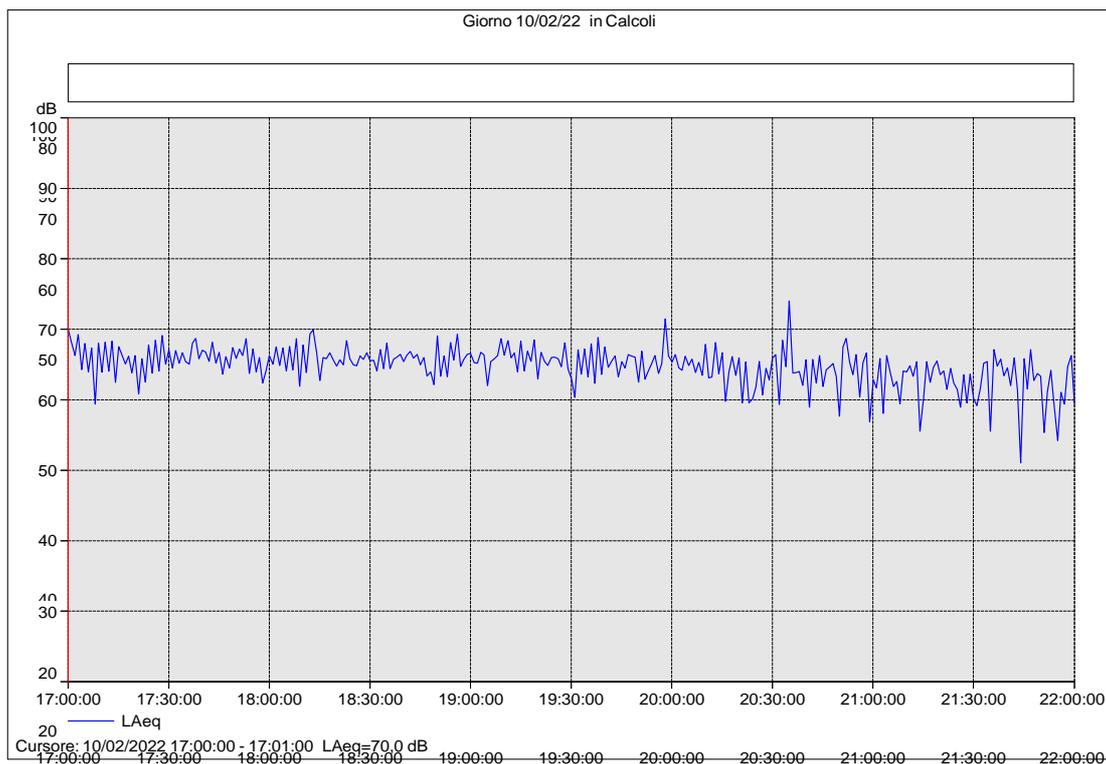
Report strumentali



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Data e ora inizio della misura	10/02/22 ore 17:00
Durata misura	6 giorni
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

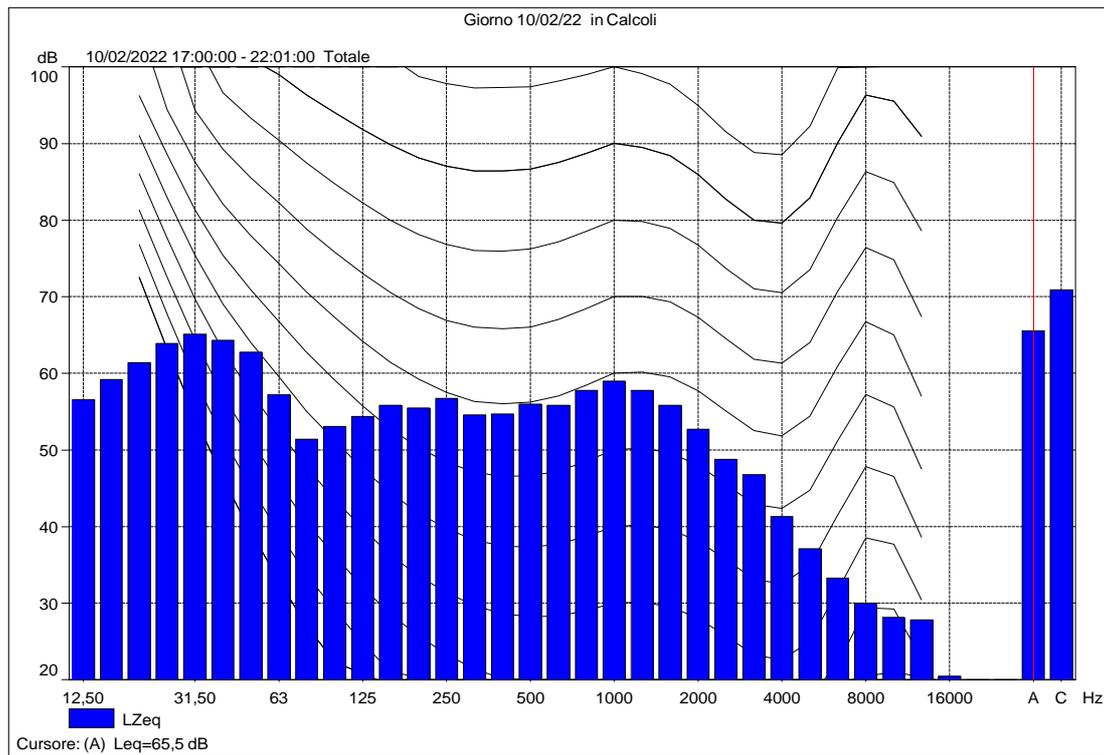
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



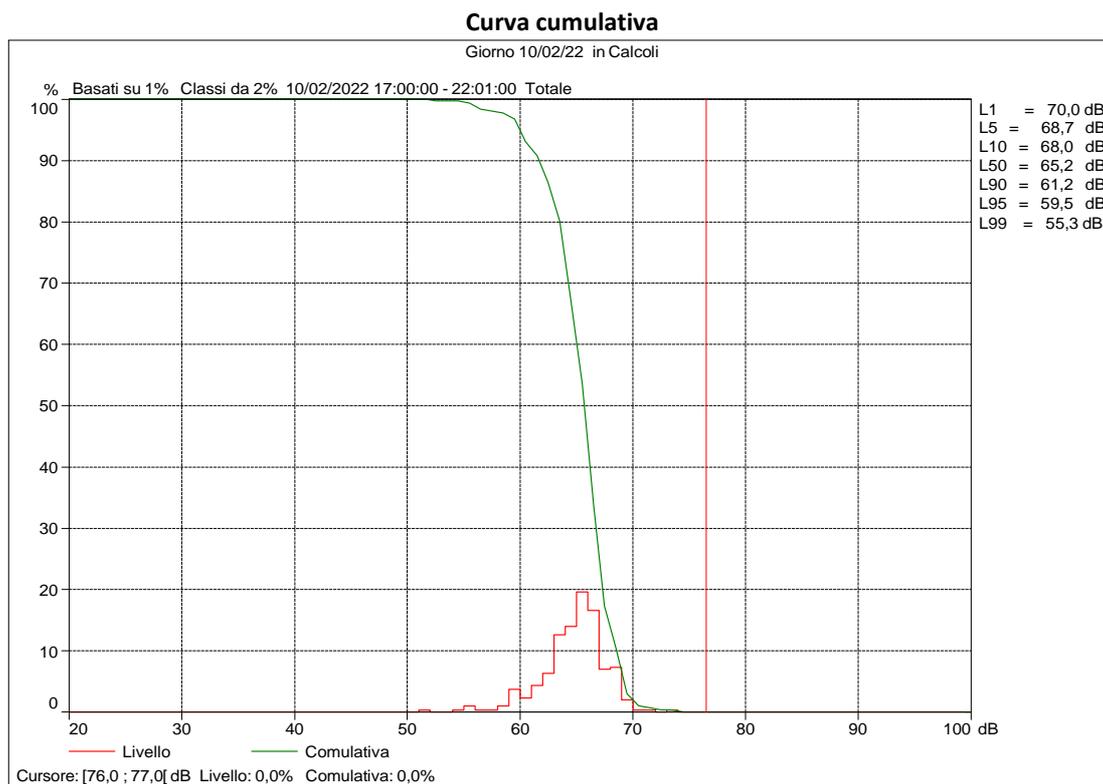
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



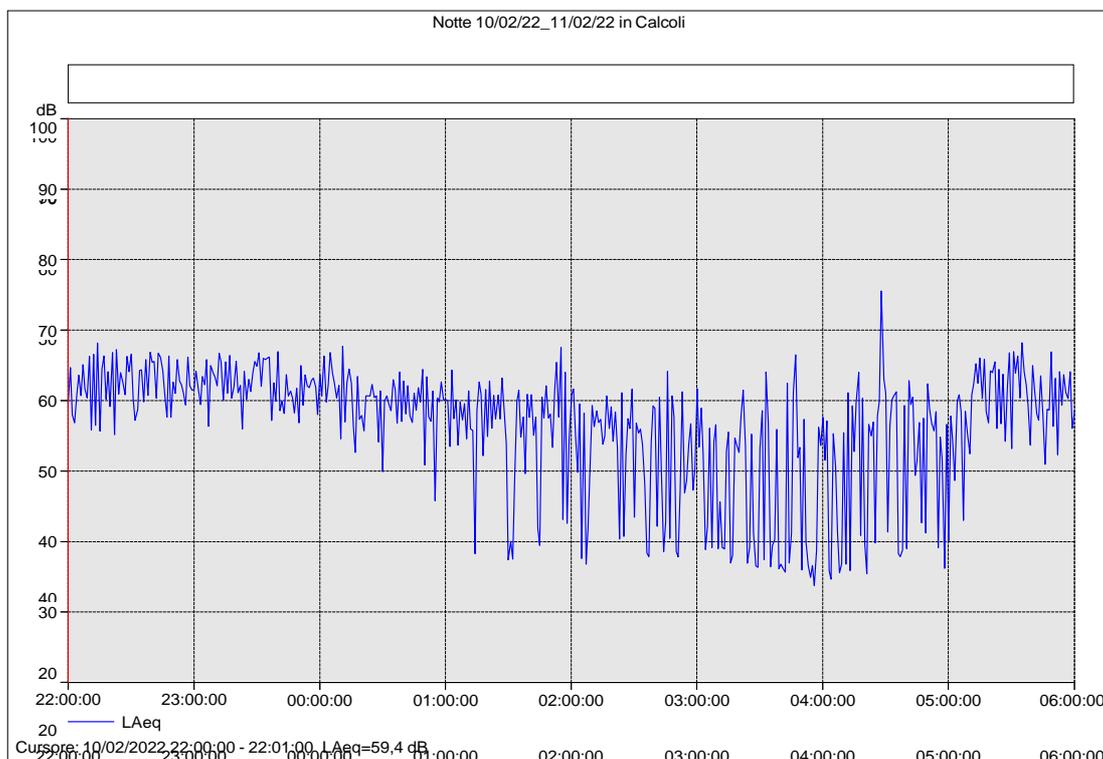
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

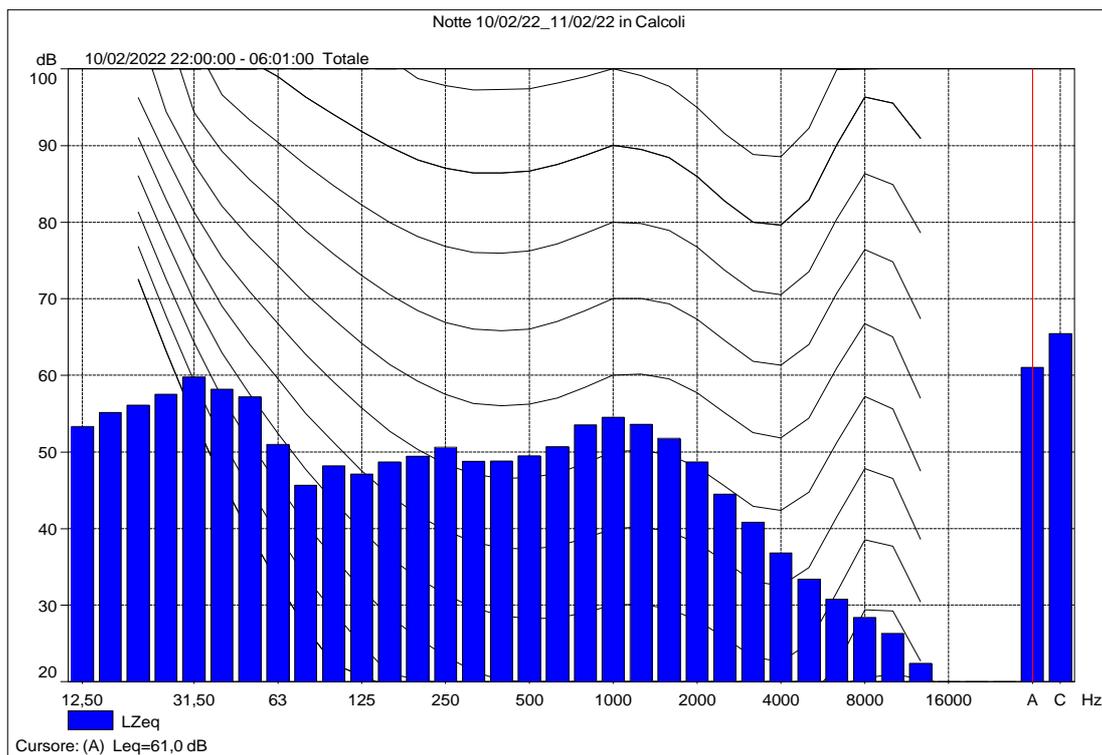
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



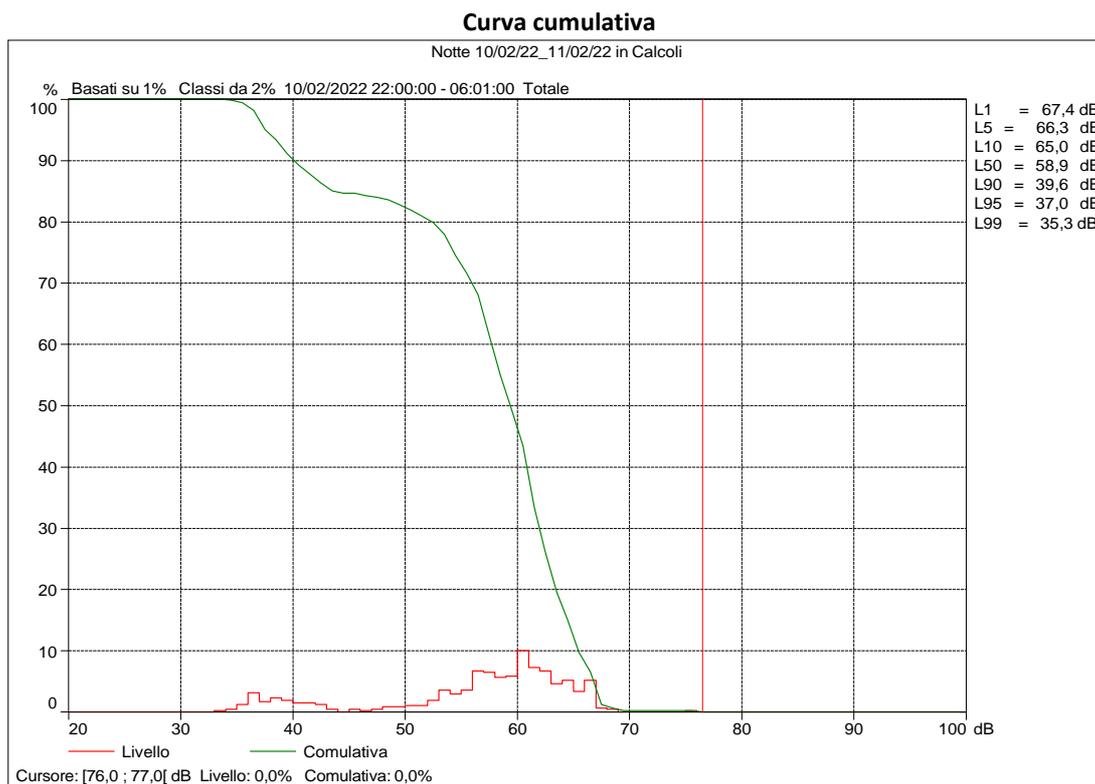
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



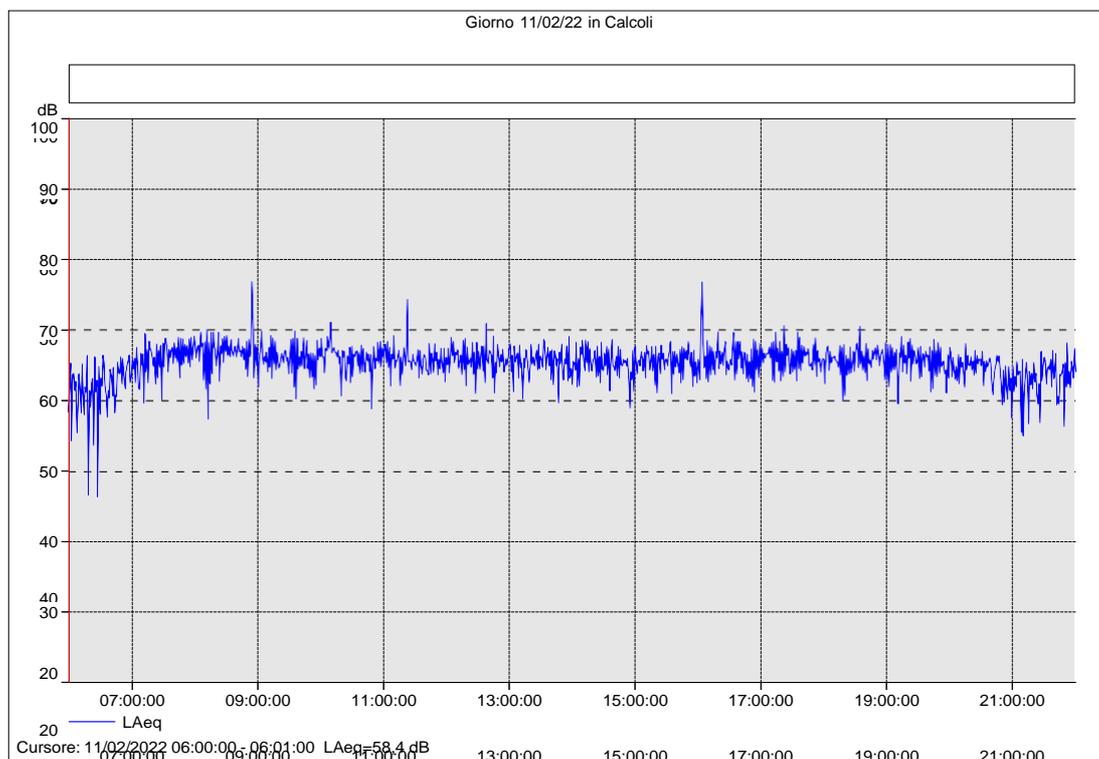
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

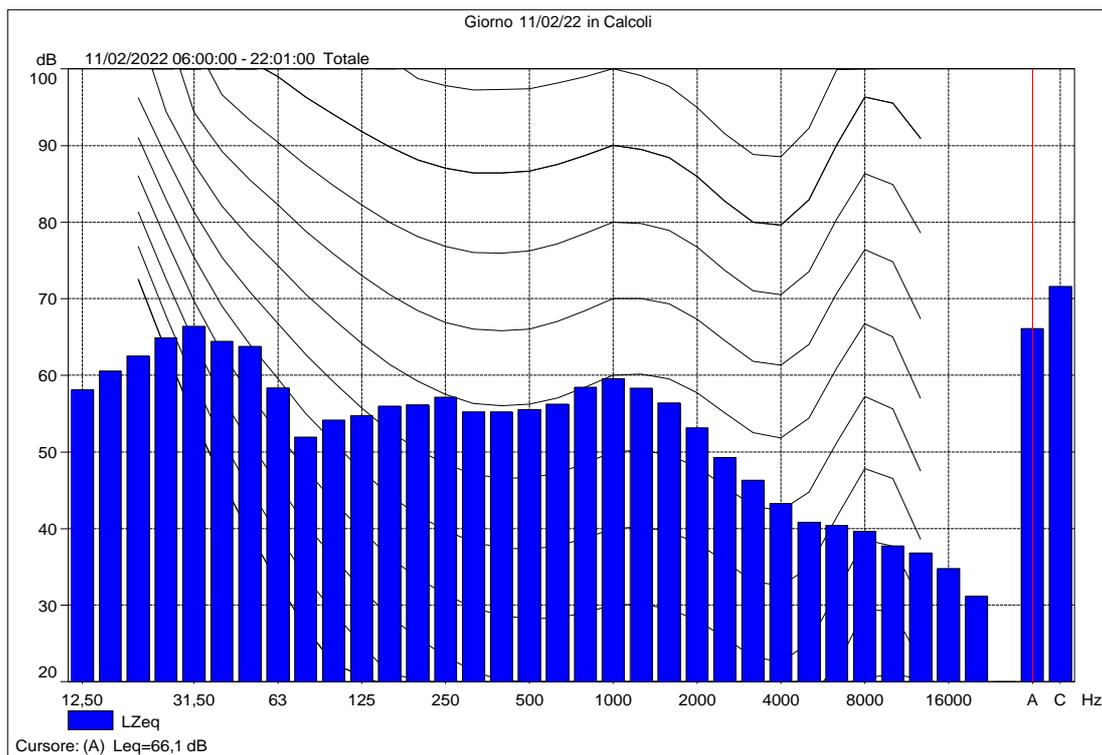
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



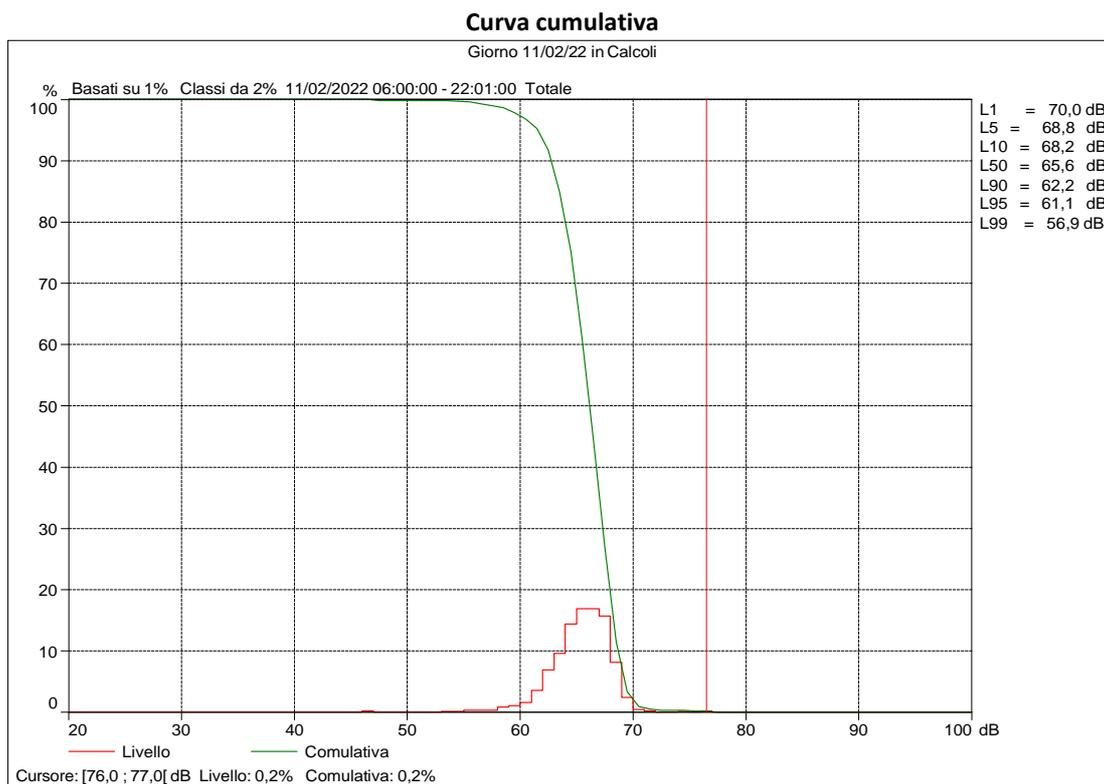
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



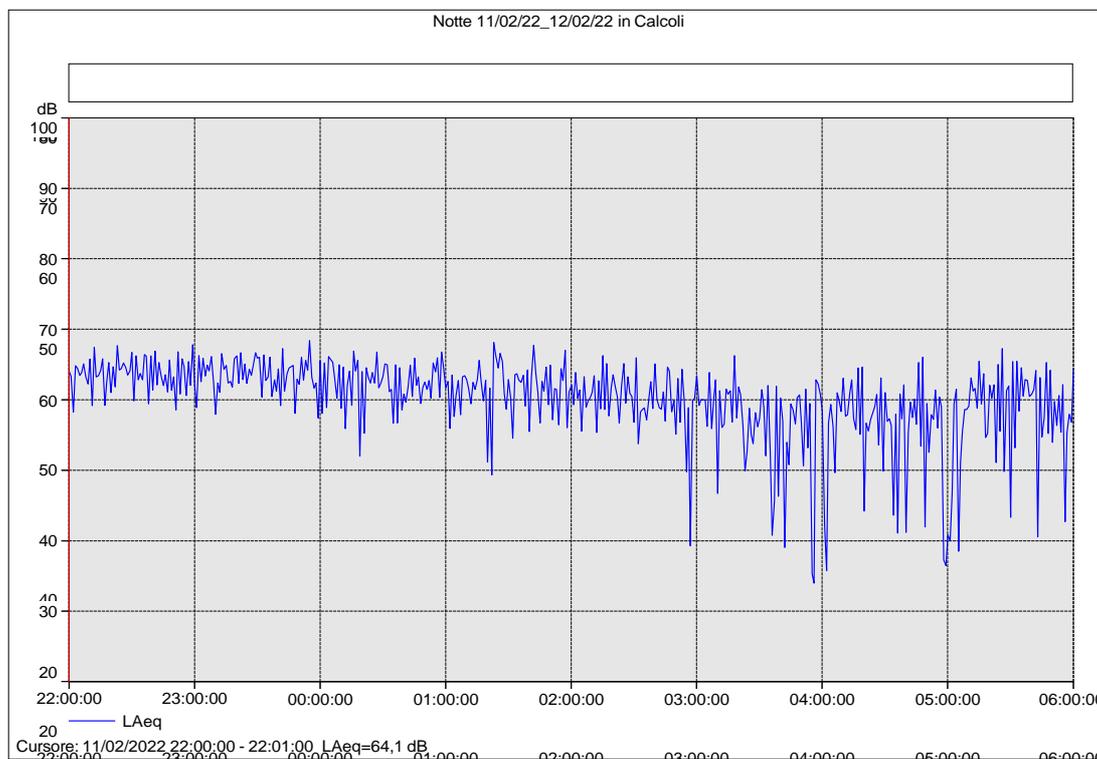
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

Grafico Time History

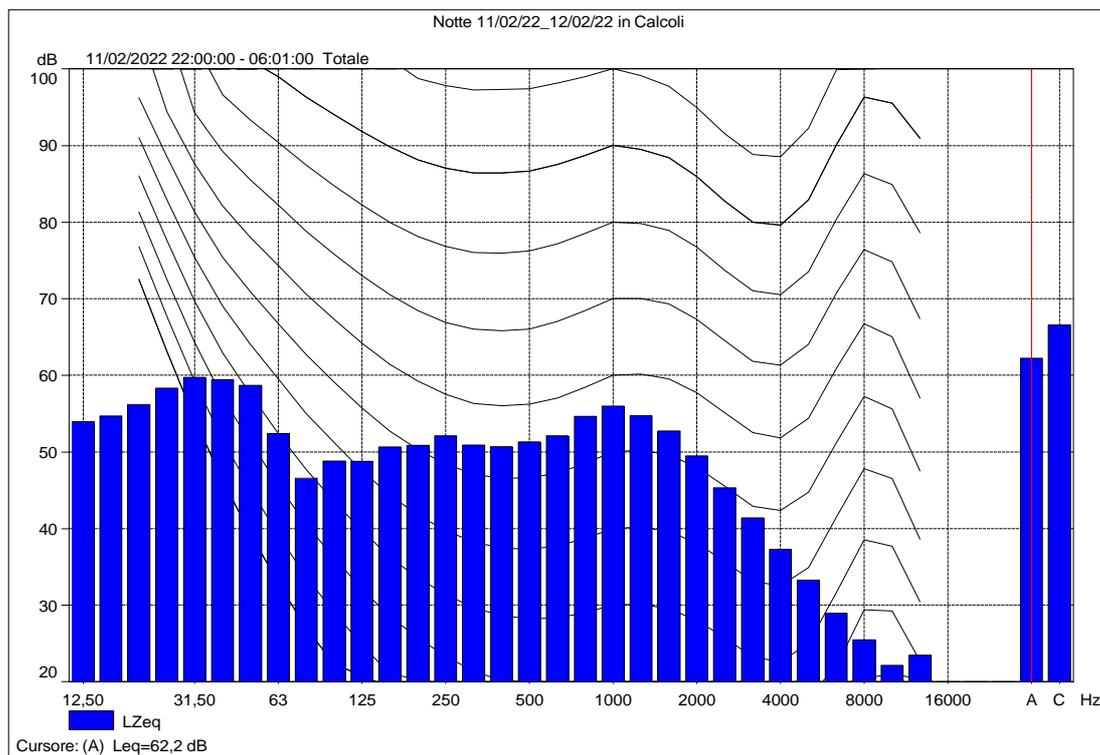


Analisi in frequenza in terzi di ottava

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



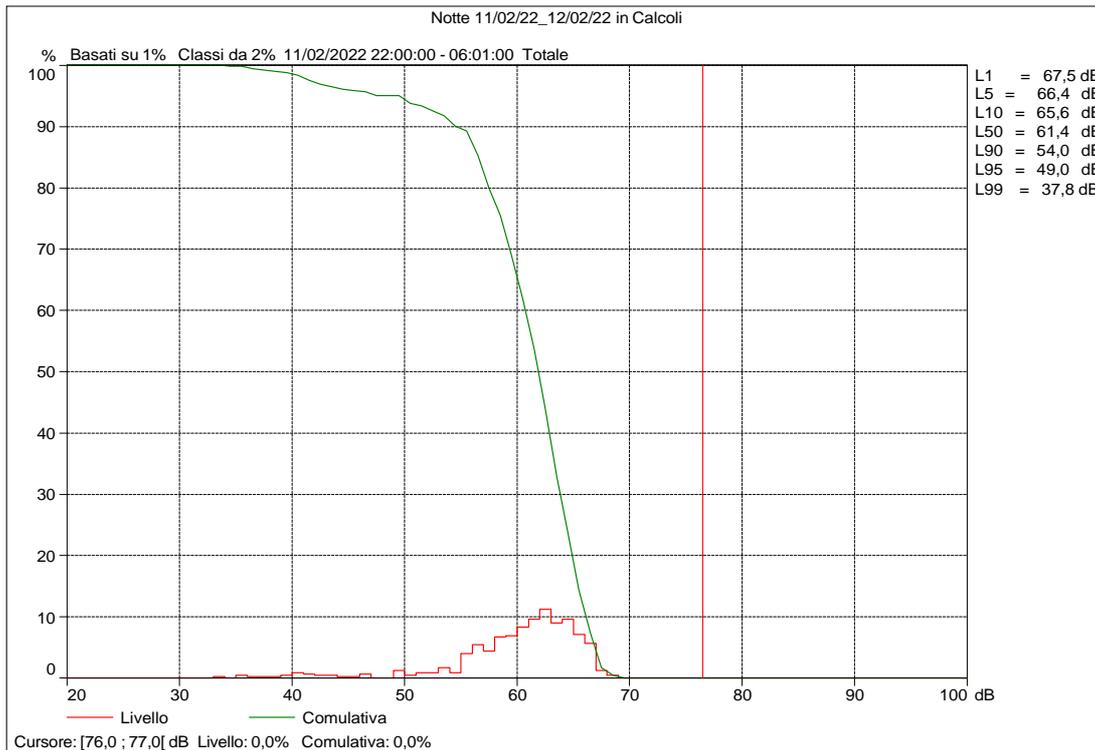
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa

Notte 11/02/22_12/02/22 in Calcoli



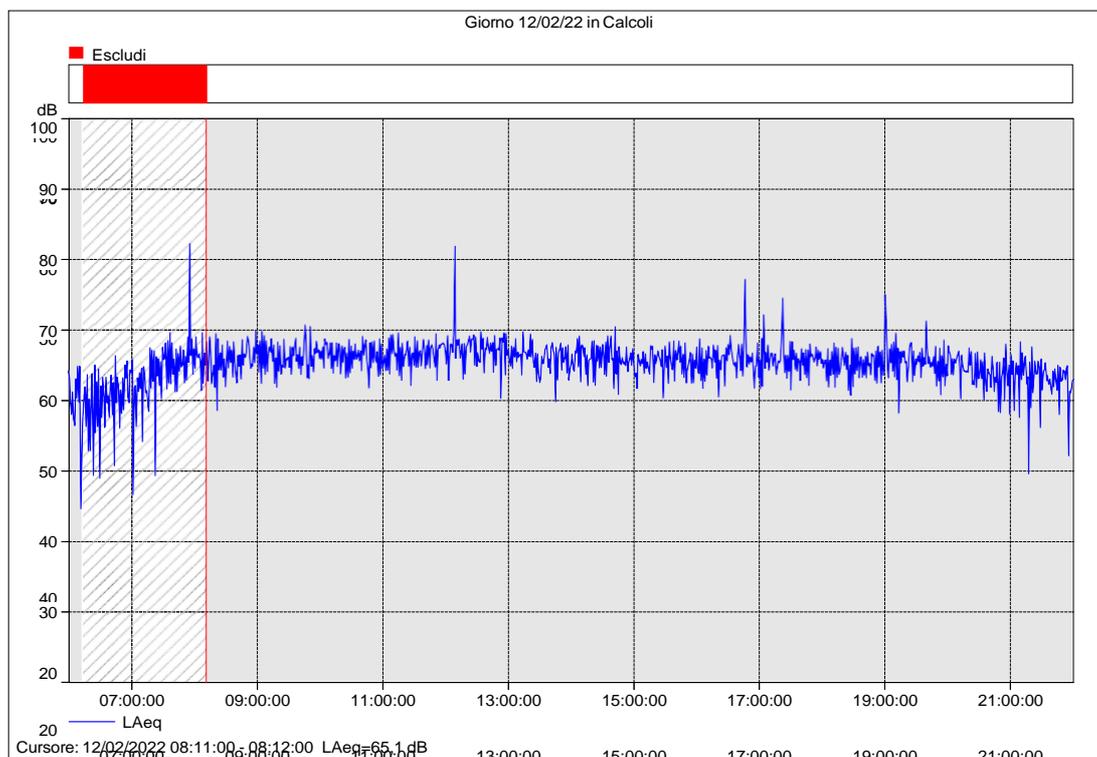
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

Grafico Time History

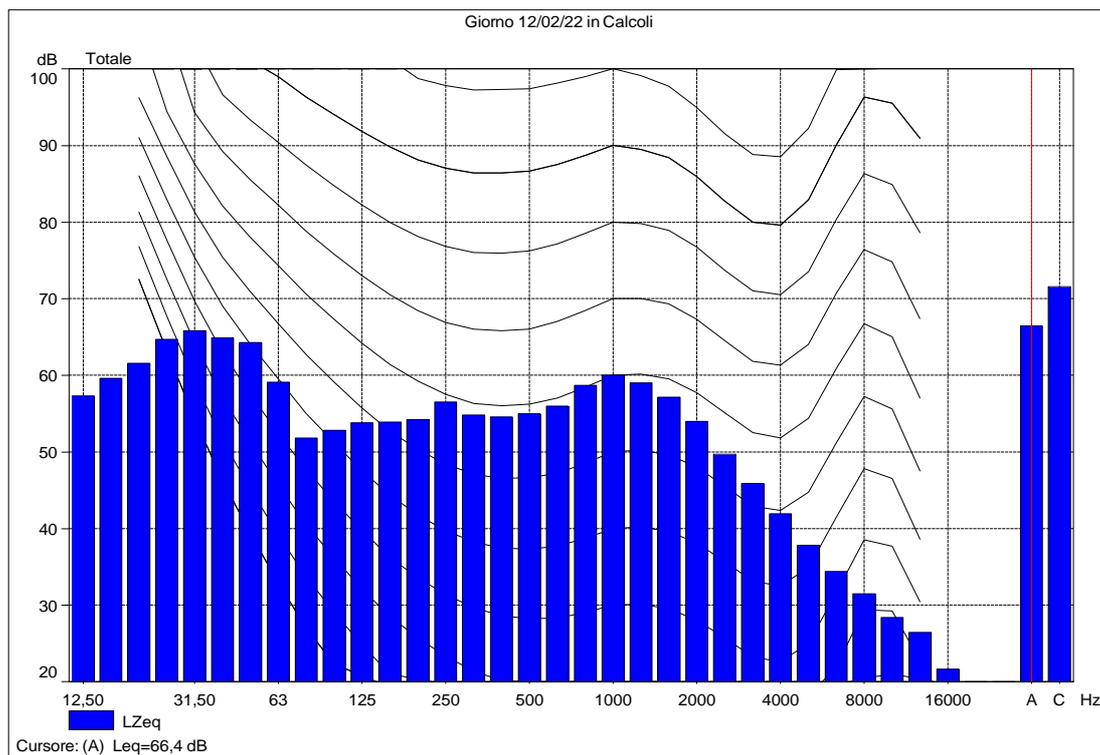


Analisi in frequenza in terzi di ottava

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



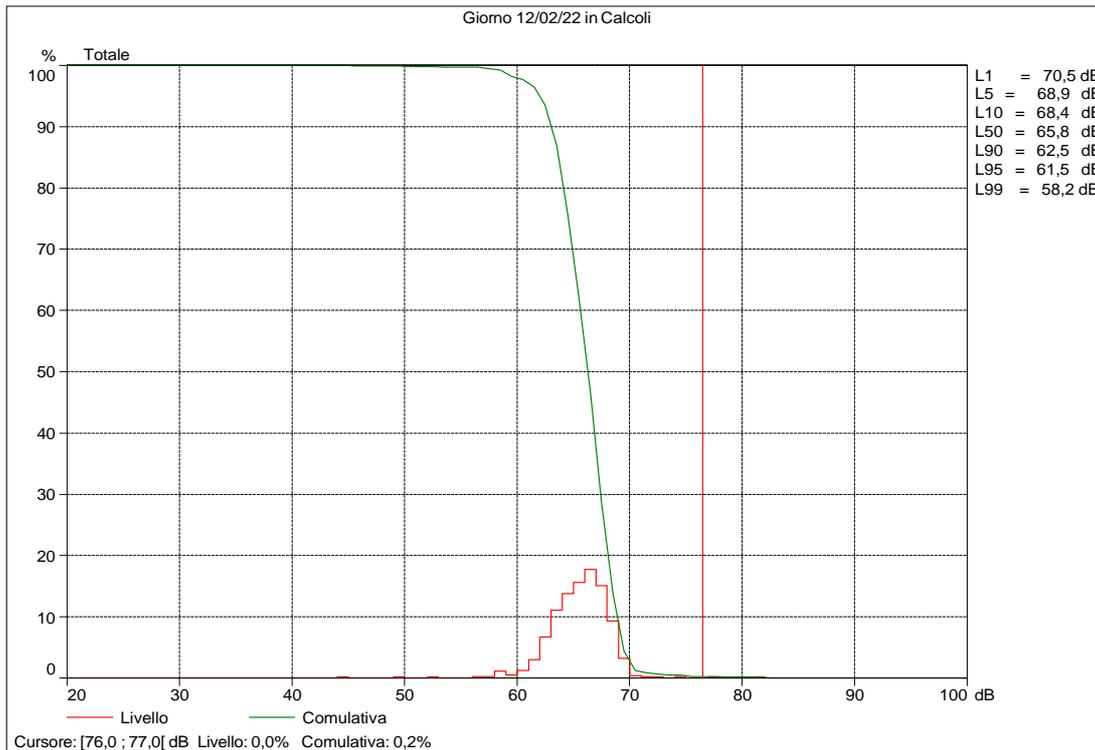
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa

Giorno 12/02/22 in Calcoli



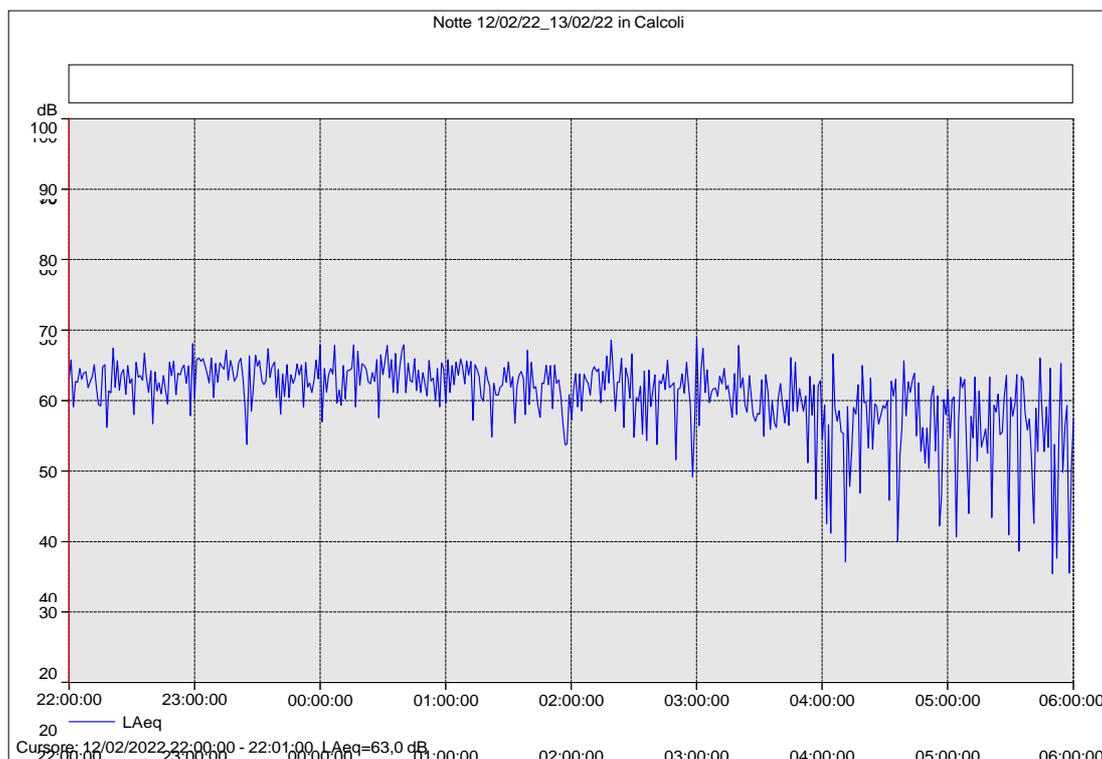
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

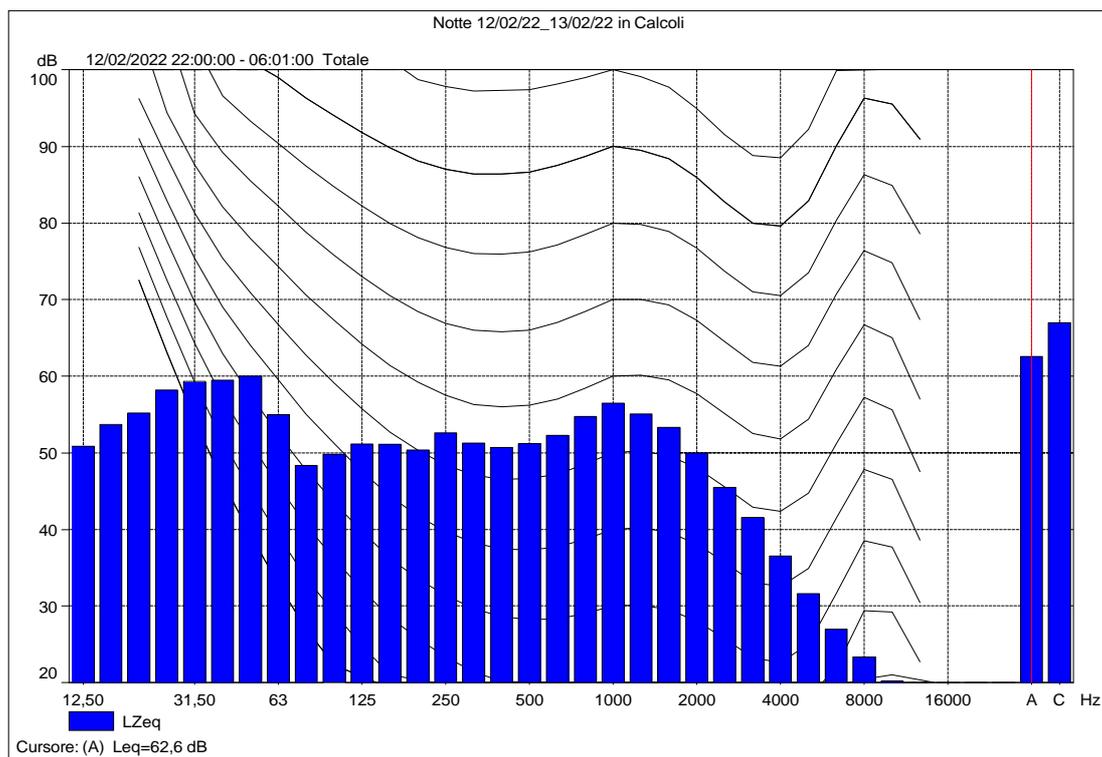
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



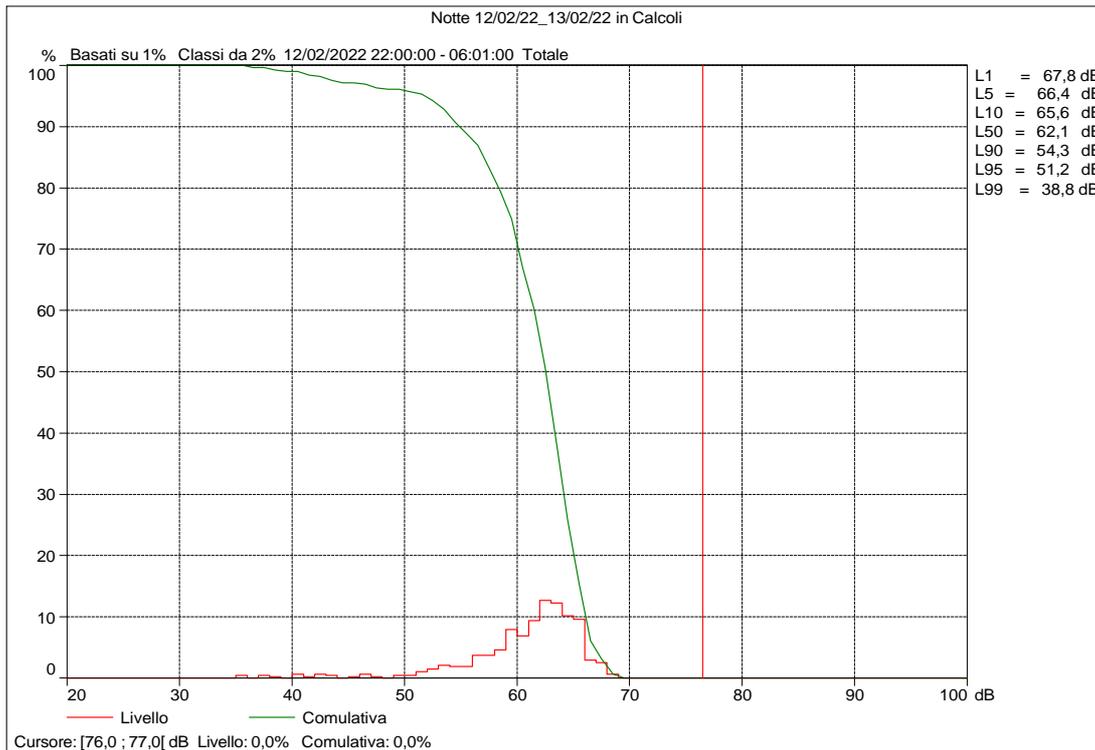
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa

Notte 12/02/22_13/02/22 in Calcoli



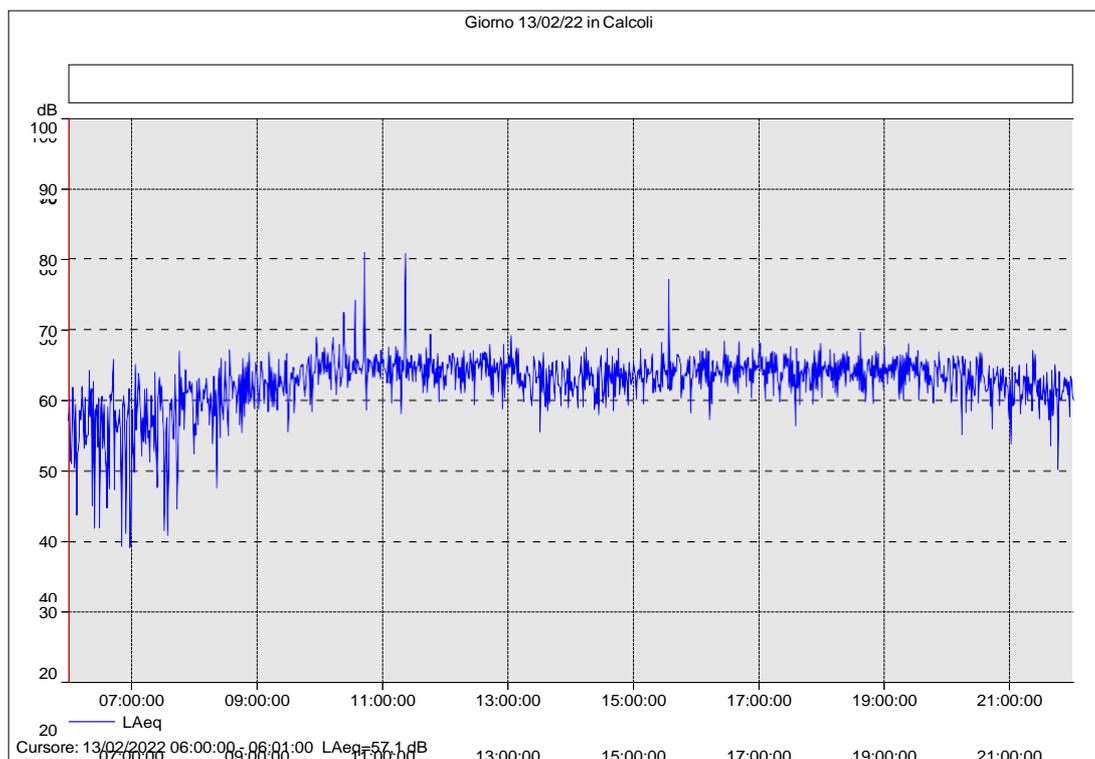
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

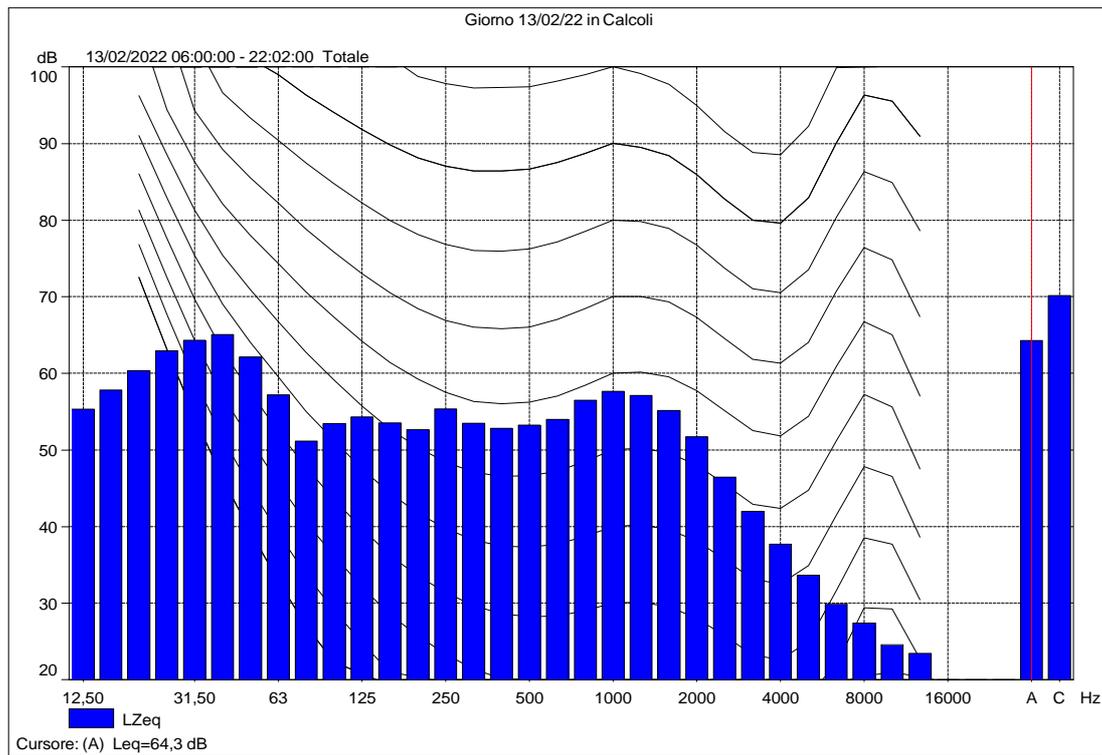
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



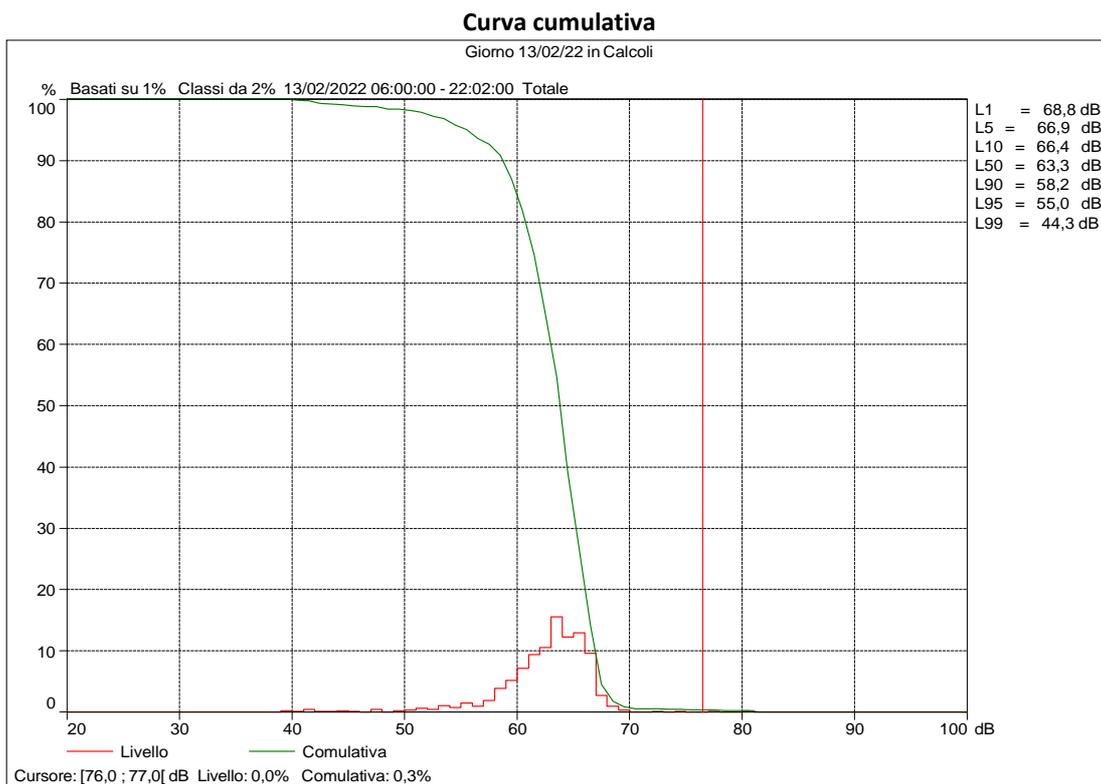
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



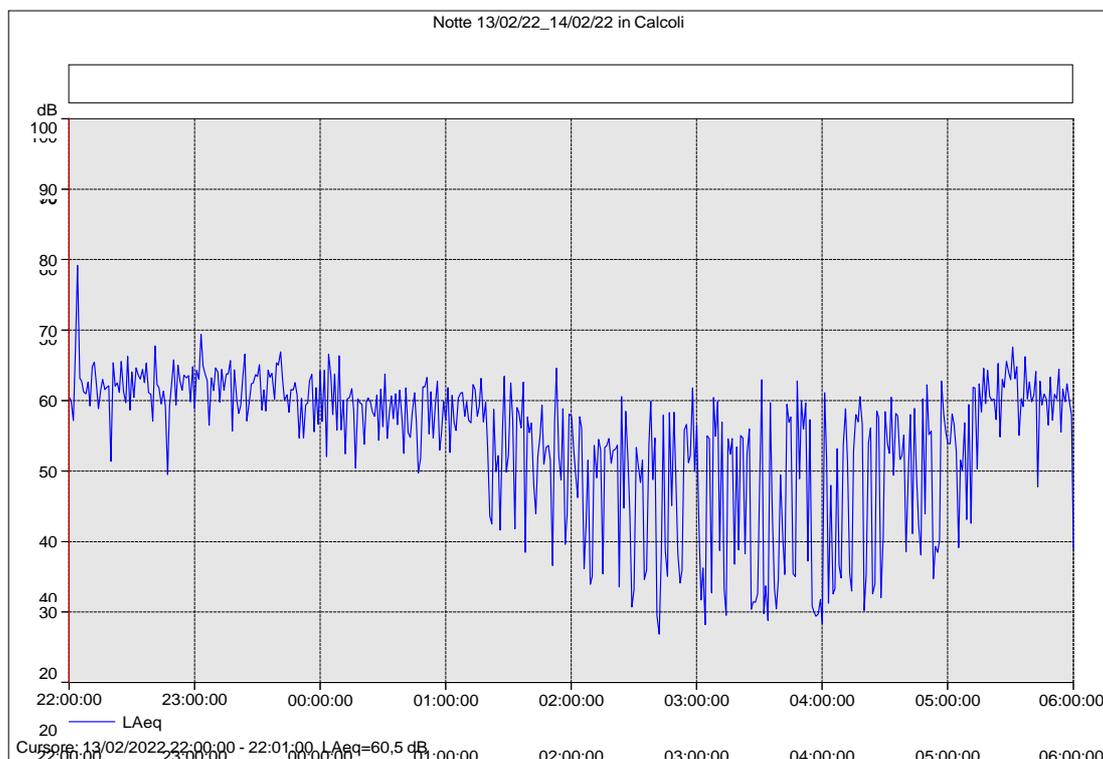
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

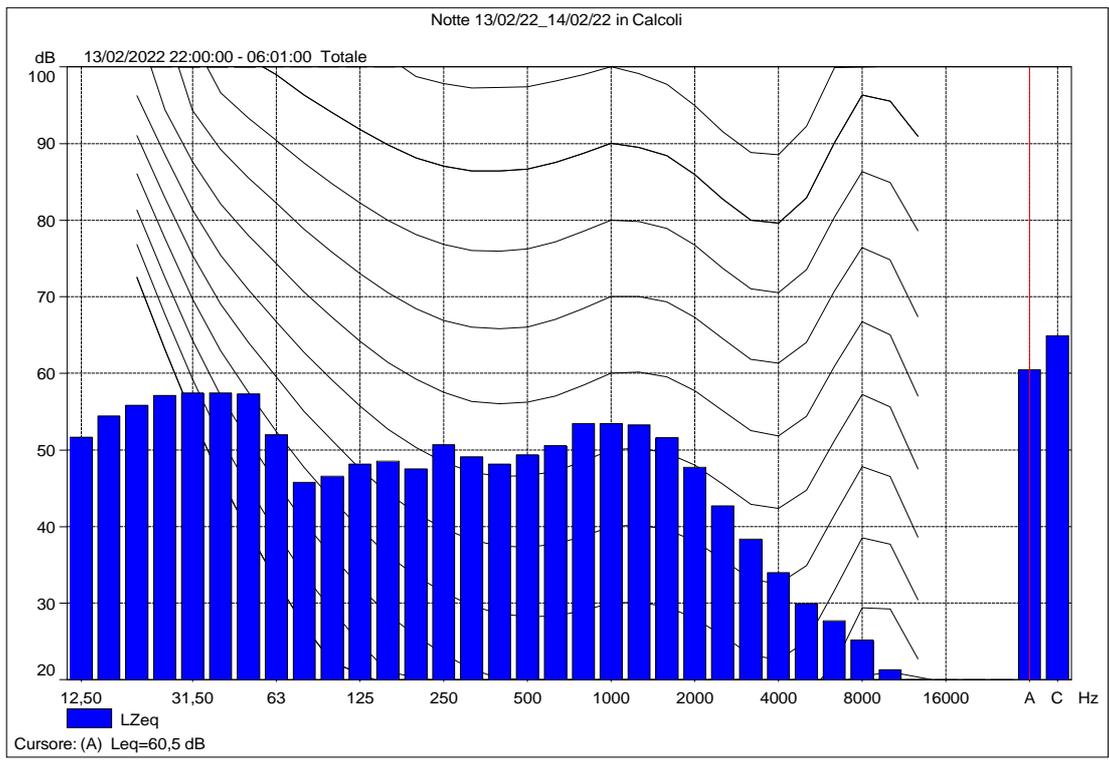
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



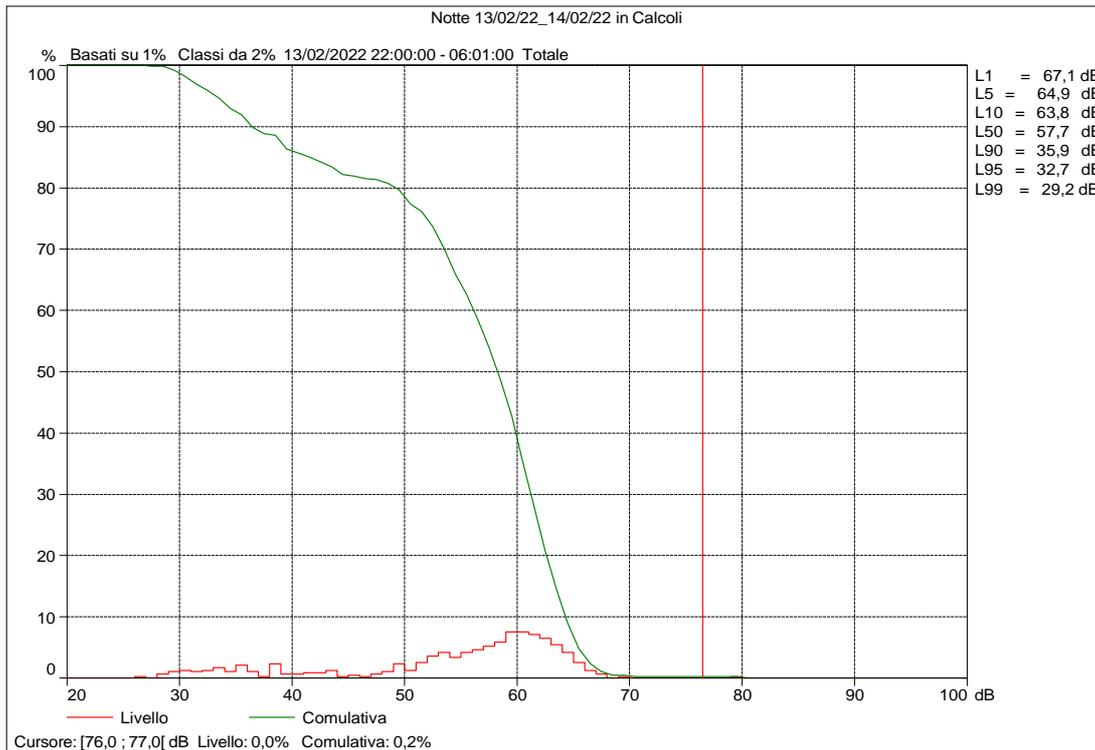
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa

Notte 13/02/22_14/02/22 in Calcoli



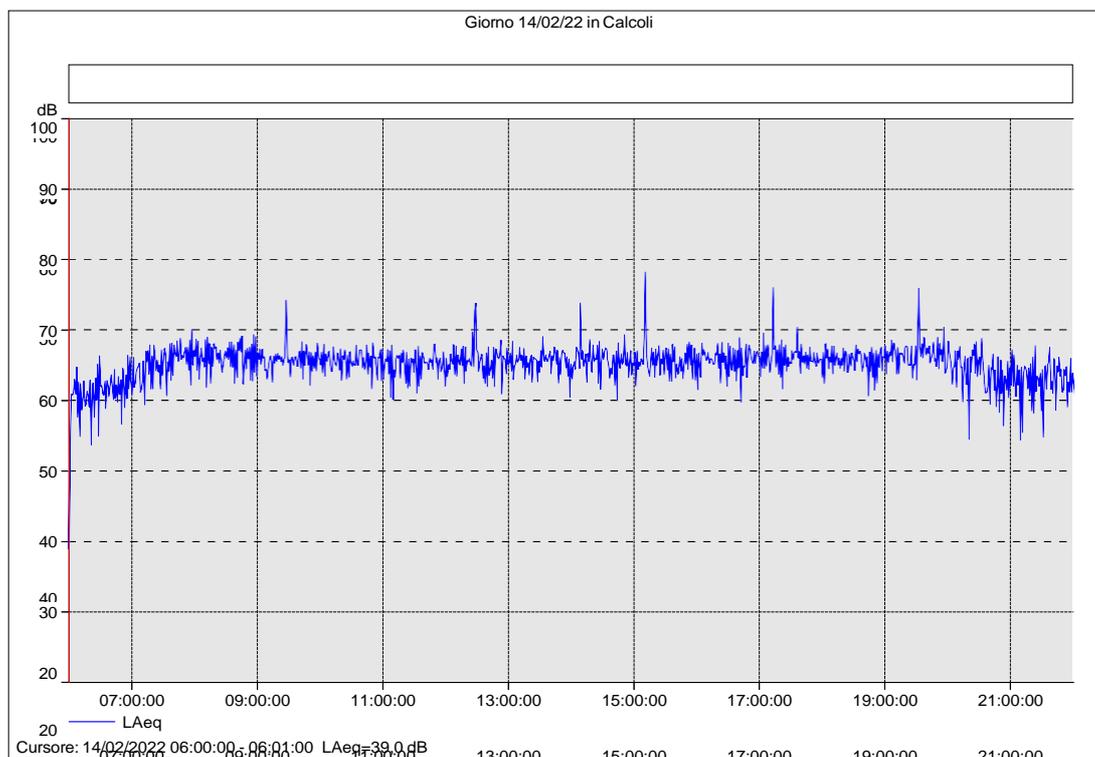
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

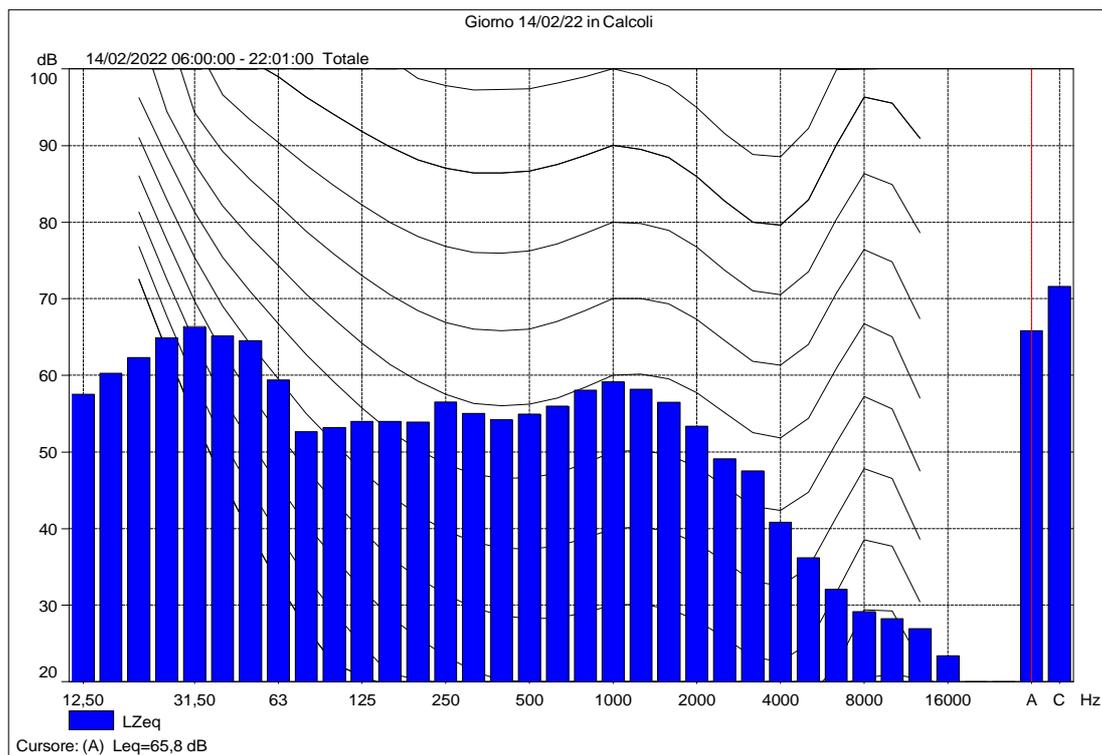
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



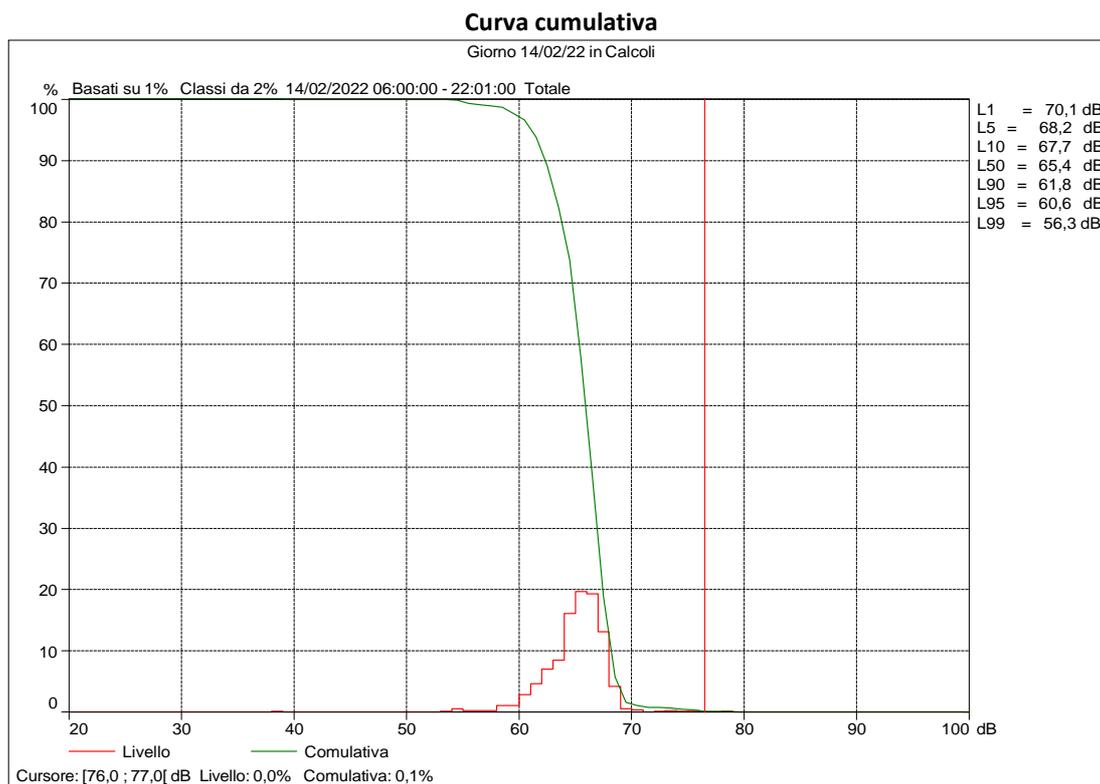
P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



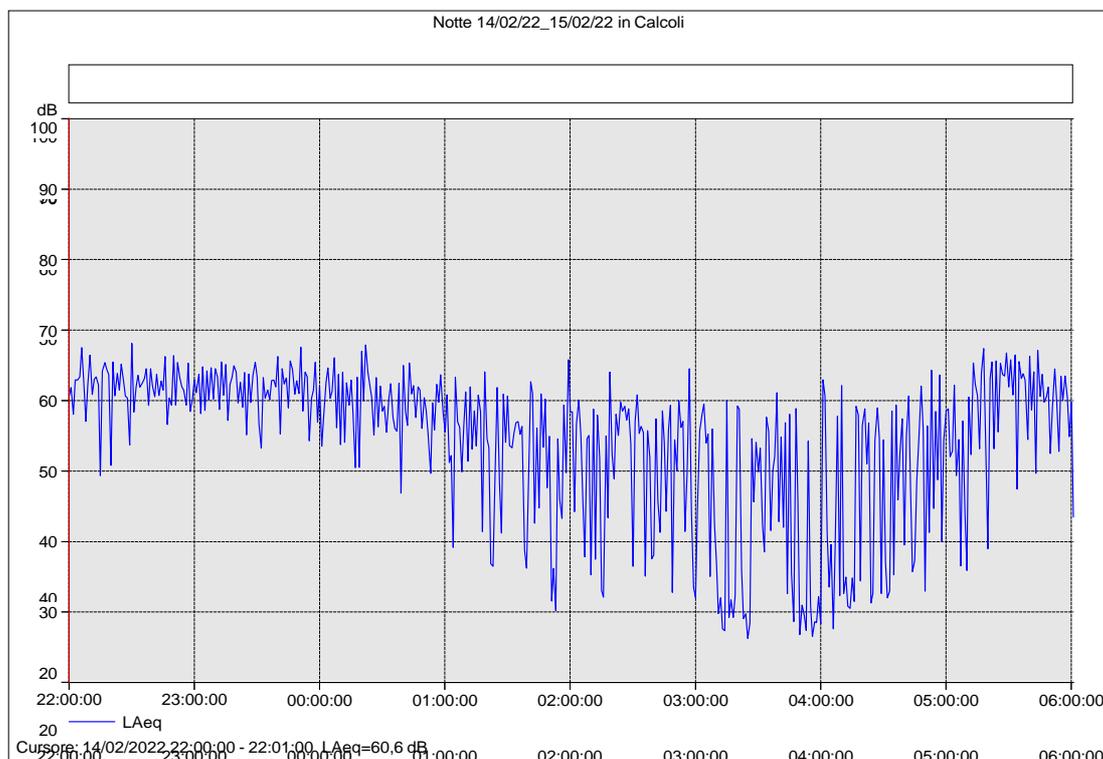
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

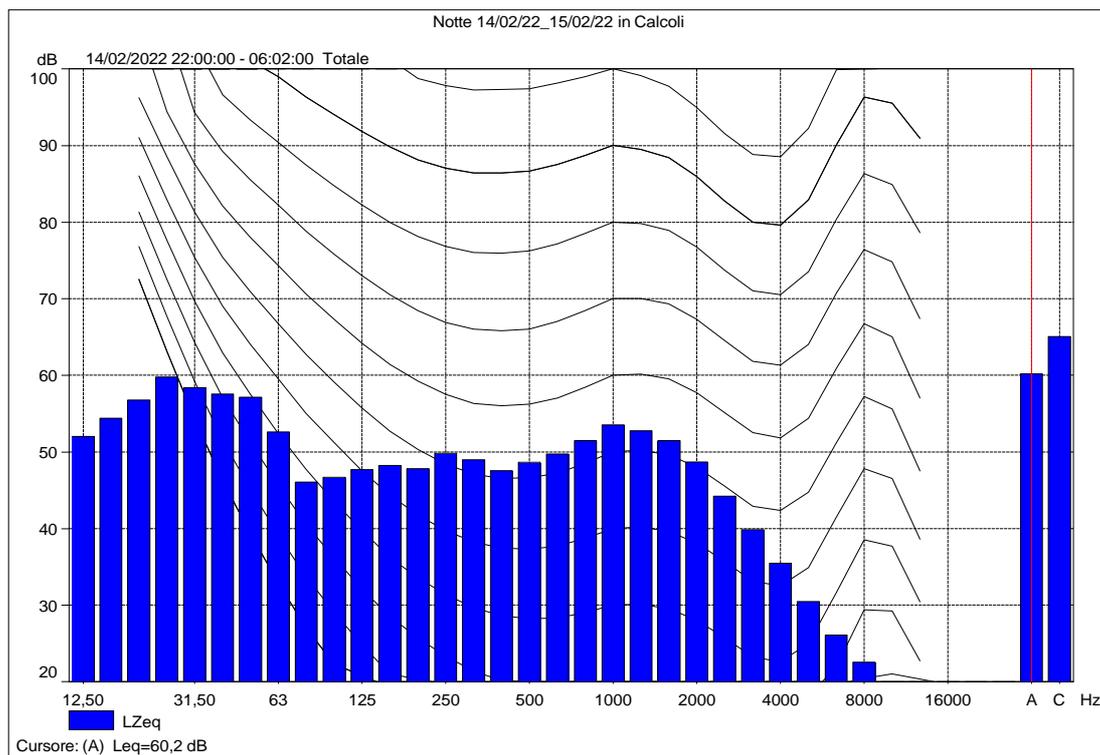
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

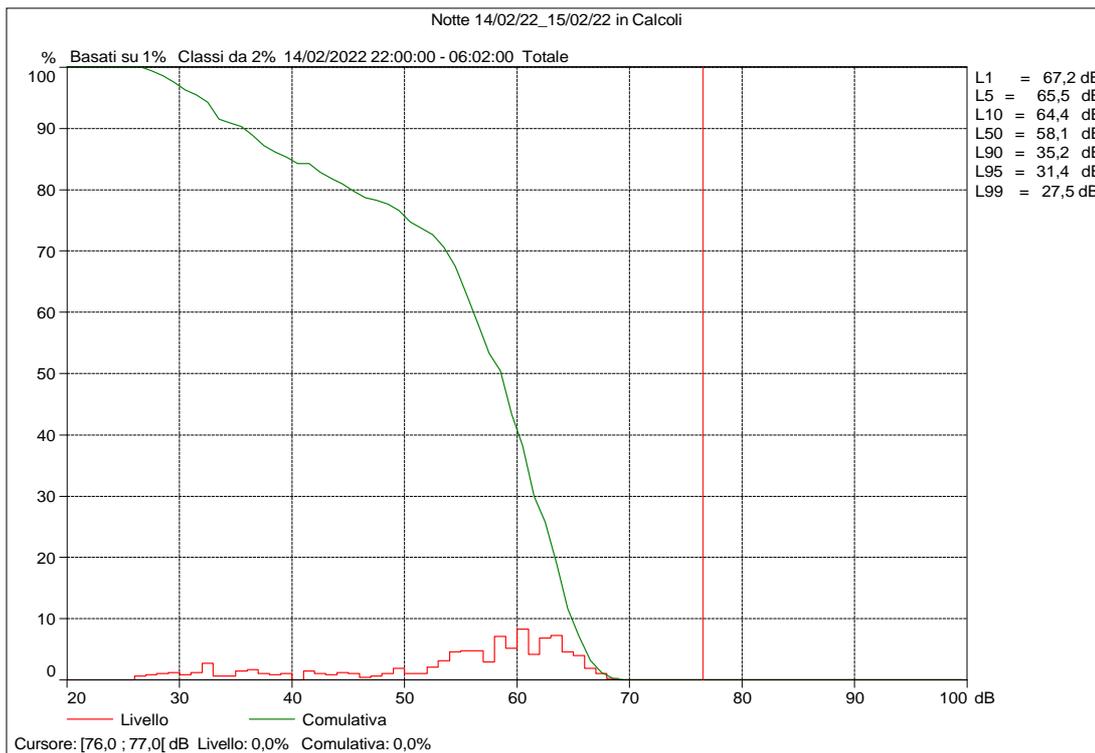


Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa



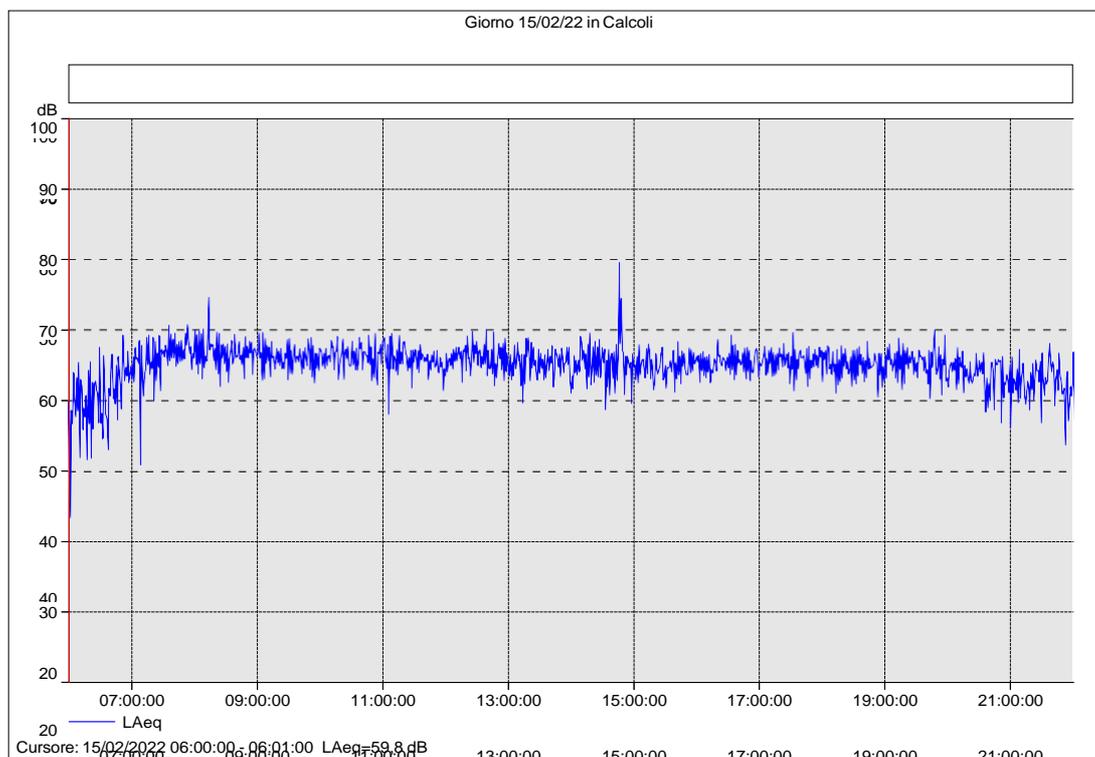
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

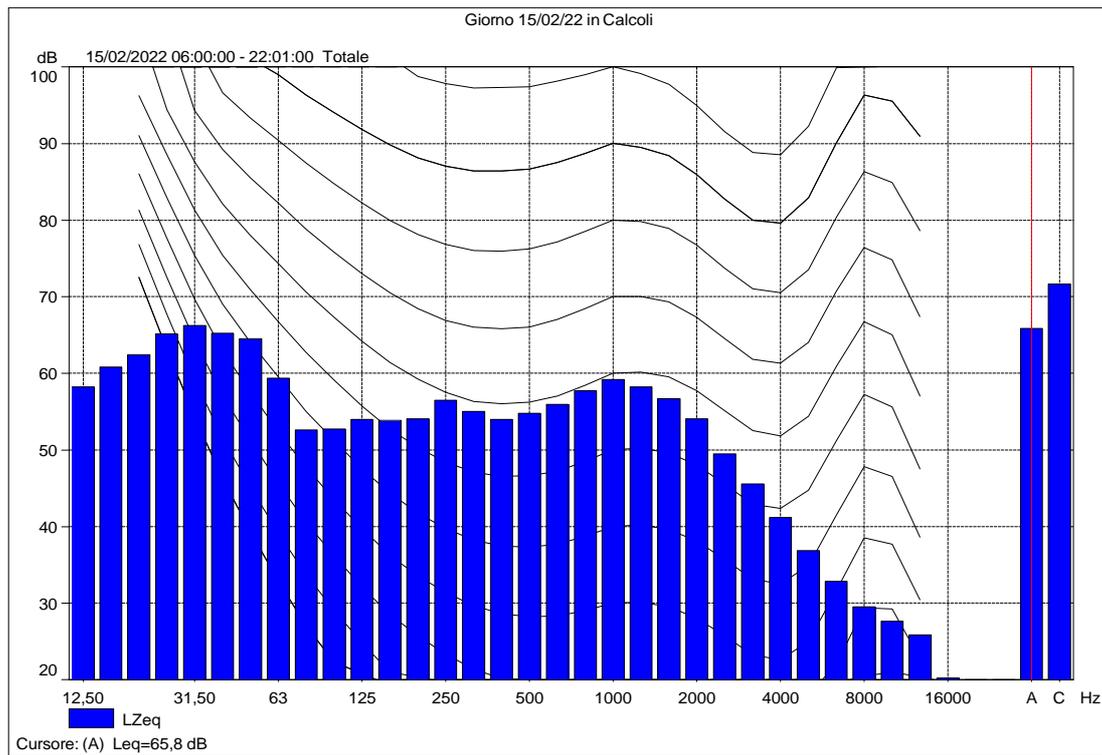
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

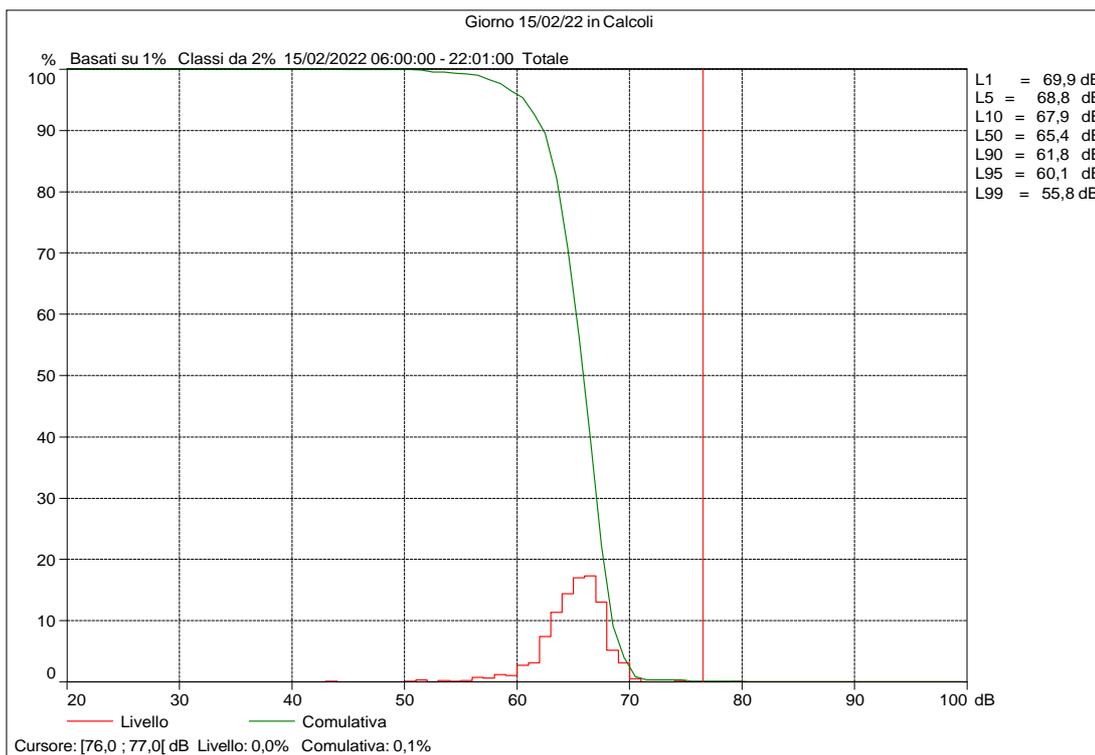


Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa



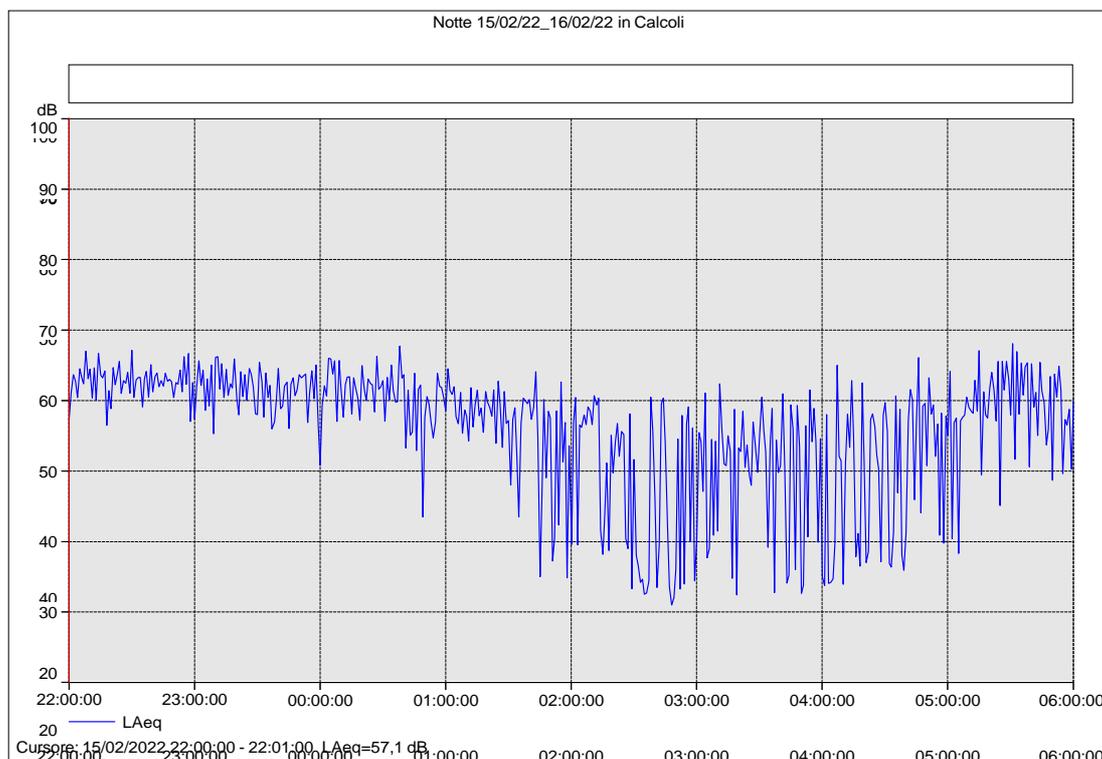
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

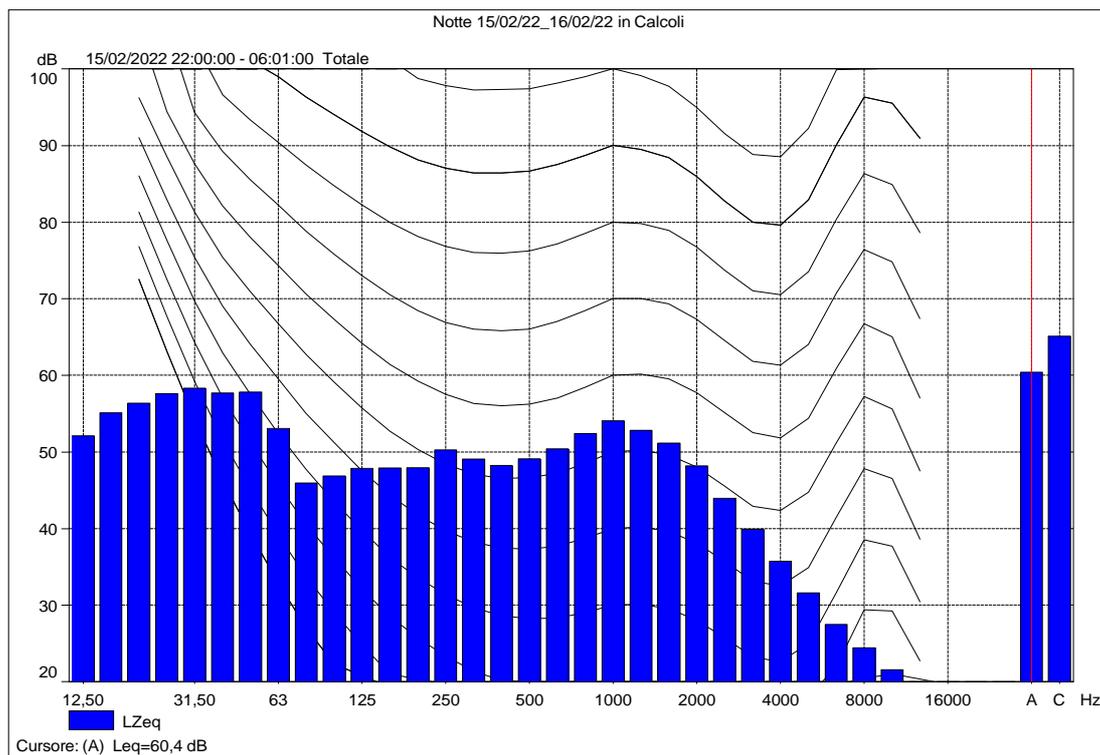
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

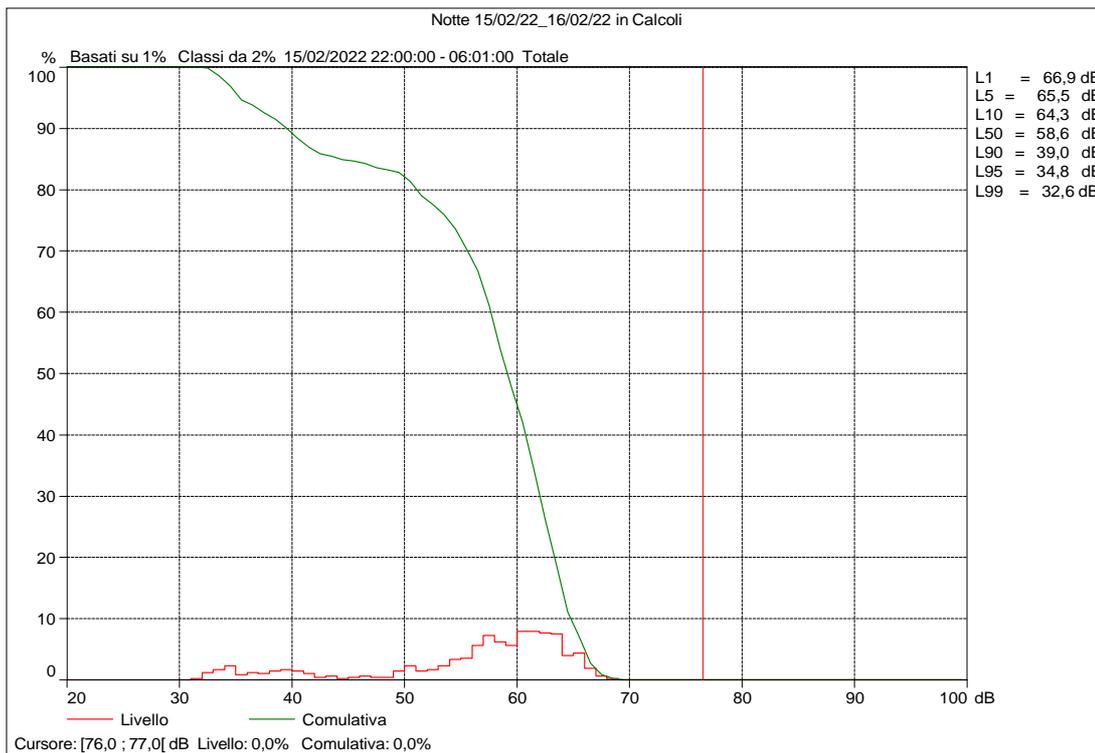


Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa



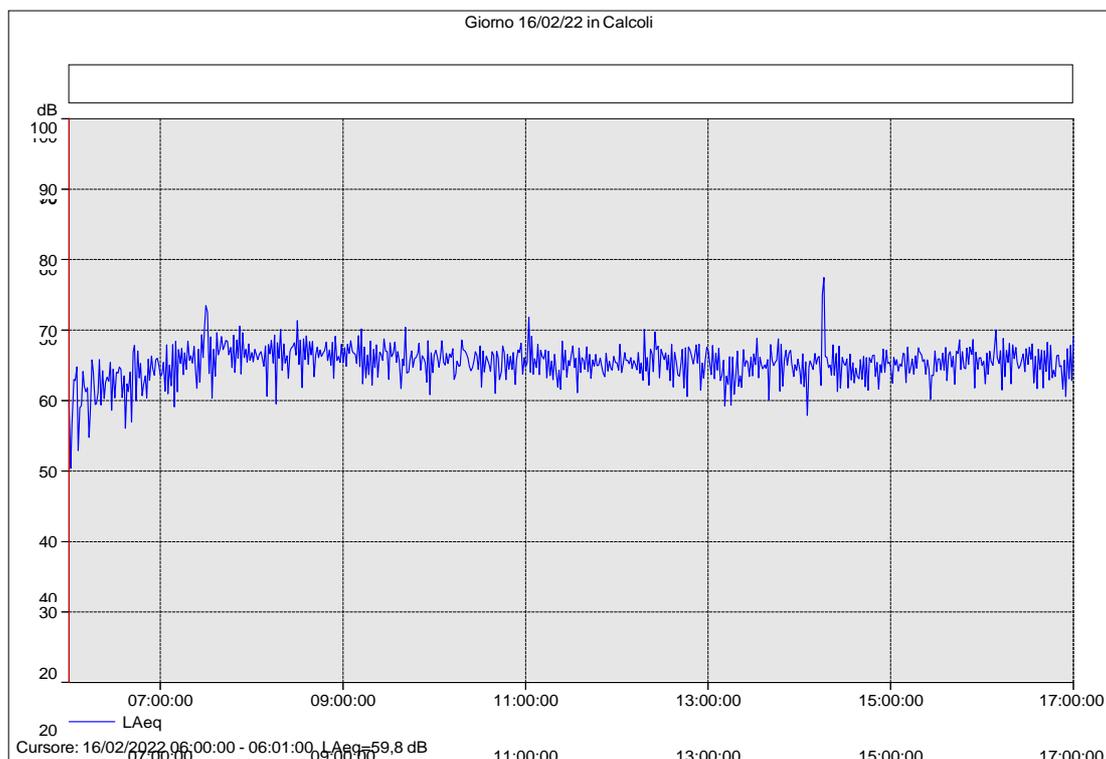
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Progetto	PEC Ambito 16.33 Guala
Ubicazione punto di misura	Corso Traiano, Torino
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Ing. Antonietta Rossi

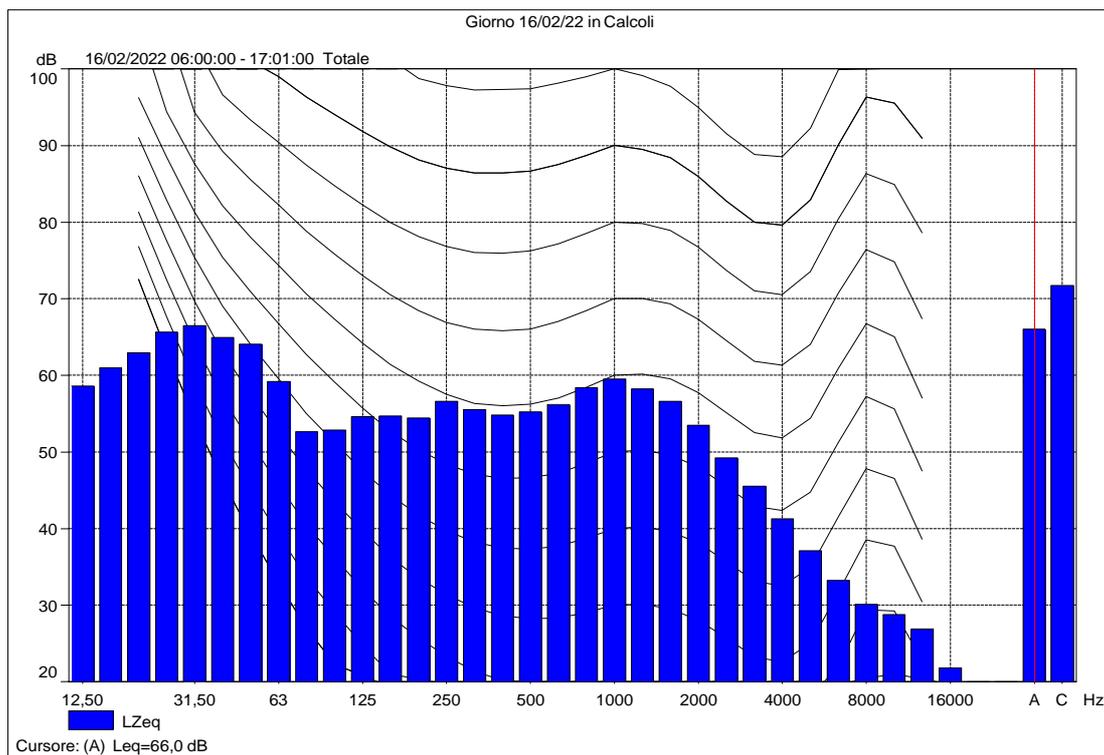
Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

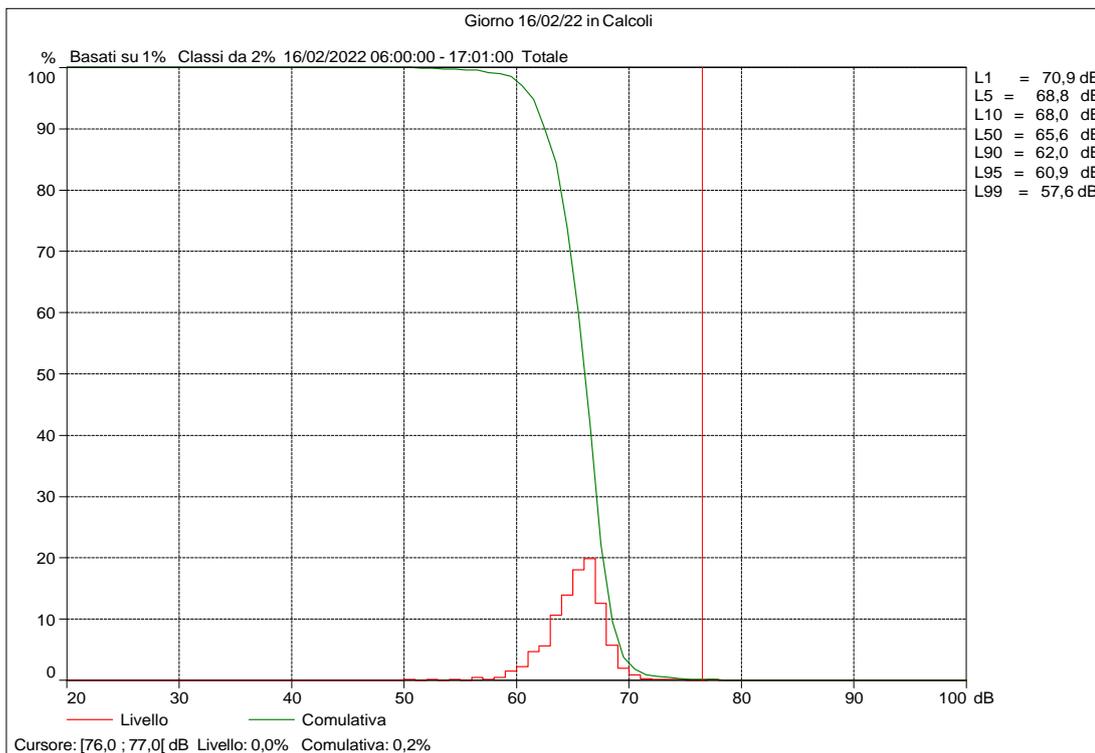


Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Curva cumulativa



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

ALLEGATO 4

INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO E IDROGEOLOGICO

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Indice

1	PREMESSA.....	131
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	131
2.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	131
2.2	Quadro geologico di dettaglio	133
3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	136

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

6 PREMESSA

La presente relazione contiene le informazioni di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico secondo quanto segnalato nel verbale OTC 2718 del 24 agosto 2021.

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

7.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Geologicamente i terreni su cui sorge questa zona della Città di Torino sono costituiti da depositi sedimentari di origine continentale, rappresentati da prodotti alluvionali ascrivibili al grande paleoconoide alluvionale (di deiezione) edificato dal F. Dora Riparia allo sbocco in pianura. L'analisi del Foglio 155 – Torino Ovest, della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 consente di posizionare la zona di studio nel contesto dell'unità denominata convenzionalmente "AFR2b", corrispondente al "Subsintema di Col Giansesco" (Sintema di Frassinere) riferibile alla parte alta del Pleistocene superiore.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

ghiaiosi, debolmente coesi;

- depositi d'ambiente marino neritico del Pliocene: limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie grigio azzurre con fossili, piuttosto coesivi.

I depositi fluviali e fluvioglaciali presentano, al loro interno, orizzonti e livelli ad andamento discontinuo e a vario grado di cementazione o comunque di addensamento; i livelli a maggior cementazione (livelli conglomeratici) sono caratteristici del sottosuolo di Torino e sono noti in letteratura con il termine di "puddinghe".

Il limite inferiore dei depositi fluvioglaciali Rissiani è costituito da un contatto di tipo erosionale. La potenza del secondo complesso, desunta da informazioni bibliografiche, varia molto in relazione alla zona di riferimento, da un massimo di 140 metri (Piazza Marmolada) a pochi metri nella zona nord Torino, nelle vicinanze della Stura di Lanzo. Il contatto tra la base del complesso Villafranchiano e i depositi Pliocenici è in eteropia di facies.

7.2 Quadro geologico di dettaglio

Per pervenire ad una ricostruzione dell'assetto litostratigrafico locale e successivamente ad una caratterizzazione geotecnica dei materiali costituenti i terreni di fondazione del sito sono state reperite, sia presso il Comune di Torino, che presso l'ARPA Piemonte, numerose stratigrafie di sondaggi a carotaggio continuo (vedi fig 5-6). Sono inoltre disponibili prove SPT.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

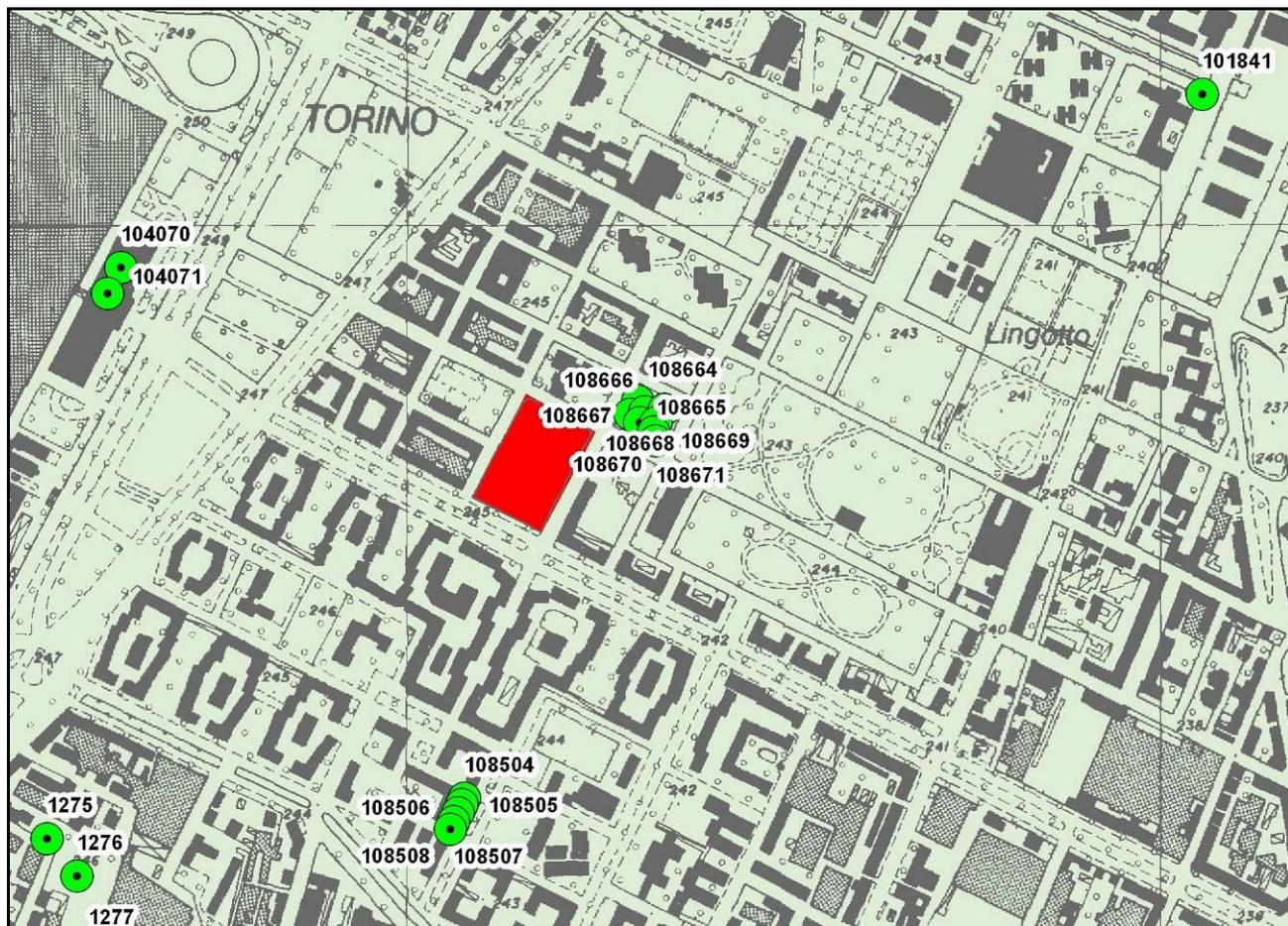


Figura 7-2- Ubicazione dei sondaggi prossimi all'area di studio (Fonte ARPA Piemonte).

Nella tabella seguente vengono riportati i sondaggi più rappresentativi per la descrizione dei caratteri litologici dell'area in studio.

CODICE SONDAGGIO	CANTIERE	DISTANZA DALL'AREA DI STUDIO	PROFONDITÀ DI PERFORAZIONE
104071	Fiat Mirafiori	600 m	30.2 m
1275	PRGC di TO area 16.23	825 m	10.50 m
108670	Costruzione palazzina residenziale	130 m	4.0 m

Nella tabella seguente sono riassunti i caratteri salienti delle perforazioni.

Tabella 1: Stratigrafia semplificata – Fiat Mirafiori – 104071

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104071	3.50	ghiaia con sabbia debolmente limosa con ciottoli ben addensata localmente cementata
104071	10.50	conglomerato di ciottoli e trovanti poligenici in matrice sabbioso ghiaiosa



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

		e cemento prevalentemente siliceo
104071	13.00	ghiaia grossolana con ciottoli e sabbia debolmente limosa
104071	18.10	ghiaia con sabbia limosa e scarsi piccoli ciottoli sciolta ben addensata
104071	23.40	limo compatto localmente plastico con sabbia debolmente argillosa
104071	30.20	sabbia da limosa a debolmente limosa ben addensata

Tabella 2: Stratigrafia semplificata – PRGC di TO area 16.23– 1275

Codice perforazione	Profondita` (m)	Descrizione
1275	0.60	riporto sabbioso ghiaioso
1275	1.50	limo sabbioso consistente
1275	2.60	sabbia e ghiaia limosa mediamente ossidata alterata moderatamente addensata con rari elementi lapidei
1275	5.00	ghiaia ciottolosa con sabbia debolmente limosa ben addensata e/o debolmente cementata
1275	6.00	sabbia ghiaiosa moderatamente addensata ossidata con presenza di elementi lapidei debolmente alterati
1275	6.90	sabbia ghiaiosa limosa moderatamente addensata ossidata con presenza di elementi lapidei debolmente alterati
1275	9.00	ghiaia ciottolosa sabbiosa debolmente limosa addensata
1275	9.80	ghiaia eterometrica limosa sabbiosa ossidata e debolmente alterata addensata
1275	10.50	ghiaia eterometrica sabbiosa debolmente limosa con ciottoli ben addensata e/o cementata con livelli di limo

Tabella 3: Stratigrafia semplificata – Costruzione palazzina residenziale – 108670

Codice perforazione	Profondita` (m)	Descrizione
108670	1.10	coltre vegetale e terreno di riporto grossolano con terra
108670	2.00	orizzonte limoso sabbioso e subordinatamente argilloso
108670	3.10	ghiaie in matrice sabbiosa media e/o medio fine con clasti e rari ciottoli eterometrici alterati , sfatti con patine argillose superficiale , matrice argillificata poco coesiva
108670	4.00	ghiaie poco alterate in matrice sabbiosa e subordinatamente limoso argillosa , presenza di clasti e rari ciottoli e blocchi

Dalle stratigrafie riportate si evidenziano le successioni distinte.

La struttura del sottosuolo comprende due unità deposizionali:

- Complesso superiore dei depositi fluviali fini;
- Complesso inferiore dei depositi fluviali grossolani.

Sotto queste due unità vi è il substrato terziario della Collina di Torino.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Complesso superiore dei depositi fluviali fini: si intende la sequenza di depositi di natura ghiaiosa - sabbiosa.

Complesso inferiore dei depositi fluviali grossolani: è costituito da una serie di depositi di origine fluviale eterometrici comprendenti ghiaie, sabbie, ciottoli poligenici di diametro massimo 15 cm, in matrice sabbiosa-limosa talora intercalata in livelletti e passate di spessore centimetrino-decimetrico.

8 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Con riferimento alla zona urbana del territorio comunale di Torino, ubicata in sinistra orografica del fiume Po, si schematizza il seguente assetto idrogeologico, partendo da piano campagna e procedendo in profondità:

- **complesso ghiaioso-sabbioso**; sede dell'acquifero libero principale, è costituito da depositi grossolani riferibili al Quaternario (ciottoli, ghiaie e sabbie in matrice sabbioso-limosa) potenti 30-40 m. Lo spessore della zona satura è variabile tra 15 e 25 m. La soggiacenza della falda varia da zona a zona e si attesta mediamente sui -18/25 m da p.c.;
- **complesso argilloso-limoso-ghiaioso**; sede di un acquifero profondo del tipo multifalda, è situato indicativamente tra 40 e 200 m dal p.c., come desunto dalle informazioni provenienti da diversi pozzi profondi presenti nell'area torinese. Tale acquifero è costituito da alternanze di depositi medio grossolani (livelli di ghiaie e sabbie) costituenti livelli acquiferi in pressione, compartimentati da orizzonti fini (limi argillosi e argille limose). Tale complesso è riferibile ai depositi fluviolacustri riferibili al Villafranchiano (Auct.) del Pliocene Superiore-Pleistocene Inferiore ed è isolato idraulicamente dal soprastante complesso da uno strato, posto al tetto, costituito da depositi argillosi, spesso compatti e potenti 20-30 m.

I depositi più superficiali risultano caratterizzati da una buona permeabilità primaria e sono in grado di ospitare una falda di tipo libero in continuità idrodinamica con i corsi d'acqua naturali.

Essendo la pianura ove sorge l'area in esame sospesa di una ventina di metri rispetto ai corsi d'acqua principali, essa risulta in genere sterile nella sua porzione sommitale.

Non sono pertanto da prevedersi interferenze tra falda freatica e strutture in progetto. Il livello di soggiacenza della falda freatica in tale settore, come confermato dai sondaggi realizzati nelle vicinanze (Figura 8-1), si colloca a profondità di circa 18-25 m dal piano topografico.

Nei livelli più profondi, posti al di sotto dei depositi fluvioglaciali, sono presenti più falde semiconfiniate in pressione, isolate da quella superficiale da interstrati impermeabili del Villafranchiano. A tali falde, di norma oltre i 100 m di profondità, attingono le opere di emungimento realizzate a fini idropotabili.

Per quanto attiene la moderata vulnerabilità dell'acquifero, riportata in verde in Figura 8-1, si ritiene che la realizzazione delle opere previste non avrà conseguenze su di esso.



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA



Figura 8-1- Andamento della falda superficiale nell'area oggetto di studio

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

ALLEGATO 5

VERIFICA MOBILITA' E AREE A PARCHEGGIO

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022



P.E.C. Z.U.T. AMBITO 16.33 GUALA

Verifica Mobilità e Aree a Parcheggio

Facendo riferimento alle richieste dell'OTC nella seduta del 19.08.2021 laddove si citava *...”occorre giustificare delle richieste del servizio Mobilità in relazione alle potenziali criticità conseguente ad una riduzione delle aree parcheggio percentualmente più significativa rispetto alla riduzione della SLP..”* .

Da questo punto di vista si precisa quanto segue:

- PEC 2012 – SLP mq 27.000 lotto 1+ lotto2 – Unità Immobiliari n. 291
- PEC 2012 – Aree Parcheggio a raso pubblici n. 154 mq 2.150
- PEC 2012 – Aree Parcheggio interrate (Tognoli) mq 12.100

- PEC 2020 – SLP mq 23.000 lotto 1+ lotto2 – Unità Immobiliari n. 258
- PEC 2020 – Aree Parcheggio a raso pubblici n. 26 mq 355
- PEC 2020 – Aree Parcheggio interrate (Tognoli) mq 7.310

- PEC 2022 – SLP mq 23.000 lotto 1+ lotto2 – Unità Immobiliari n. 258
- PEC 2022 – Aree Parcheggio a raso pubblici n. 92 mq 1.189
- PEC 2022 – Aree Parcheggio interrate (Tognoli) mq 7.310

Si mette in evidenza che l'attuale progetto risponde alla normativa di legge (Tognoli) per quanto riguarda i parcheggi privati interrati e risponde al lungo percorso approvativo delle Opere di Urbanizzazione per quanto riguarda i parcheggi pubblici a raso lungo il Corso Traiano, Via Casana, Via Monte Pasubio, Via Guala.

La riduzione dei parcheggi totali segue il momento storico atto a disincentivare l'utilizzo dell'auto privata a favore dei mezzi pubblici per preservare al meglio gli impatti ambientali, con la conseguente riduzione significativa dei parcheggi rispetto alla SLP.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00000631 del 10/03/2022