

**PAPI Engineering & Consulting STP S.r.l.**

Specialisti in acustica e vibrazioni - Acustica ambientale, civile e industriale

---



**AECOM**

**SITO INDUSTRIALE EX ACNA DI CENGIO (SV)**

**PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE  
DELLA ZONA A1 NELL'AMBITO DELLA BONIFICA  
DEL SITO EX ACNA DI CENGIO (SV)**

**STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

Doc. C\_10742\_R01\_000\_02 del 09/04/2019

## 1. FINALITÀ

Il presente elaborato si configura come un'appendice dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto di Messa In Sicurezza Permanente (MISP) della Zona A1 nell'ambito della bonifica del sito industriale ex ACNA di Cengio (SV), di proprietà della SYNDIAL S.p.A., e costituisce lo studio specialistico per stimare l'impatto acustico verso l'ambiente circostante legato alle attività in progetto peraltro in corso di completamento.

Il documento è stato redatto, su incarico della AECOM URS ITALIA S.p.A. per conto di SYNDIAL, dall'ing. Davide Papi, direttore tecnico della PAPI STP S.r.l., iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino con Matricola n° 6889Z, registrato nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) con Matricola n° 4820, Socio AssoAcustici n. 481, Tecnico Esperto in Acustica CICPnD/ACCREDIA Livello 1 e 2 (Certificati n° 374/375 del 2016).

## 2. PRINCIPALE LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 01/03/1991  
*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 11/12/1996  
*Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997  
*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*
- Legge n. 447 del 26/10/1995  
*Legge quadro sull'inquinamento acustico*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/1998  
*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30/03/2004  
*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26/10/1995, n. 447*
- Decreto Legislativo n. 41 del 17/02/2017  
*Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'art. 19, c. 2, lett. i), l) e m) della Legge 30/10/2014, n. 161*
- Decreto Legislativo n. 42 del 17/02/2017  
*Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della Legge 30/10/2014, n. 161.*
- Legge Regionale Liguria n. 12 del 20/03/1998  
*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*
- D.G.R. Liguria n. 534 del 28/05/1999  
*Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito industriale Ex ACNA, oggi di proprietà della SYNDIAL S.p.A., è situato nel Comune di Cengio (SV), nella Regione Liguria, e interessa parzialmente anche la parte Sud del Comune di Saliceto (CN), nella Regione Piemonte.

Il sito si trova nella valle del fiume Bormida, a Ovest del tessuto urbano del Comune di Cengio, in una area ex industriale in fase di bonifica, delimitata a Nord, Ovest e a Sud dal fiume Bormida stesso, a Ovest dalla linea ferroviaria Torino-Savona e dalla S.P. 339. La Zona A1, oggetto della presente valutazione, occupa la parte Ovest del sito.

Nella **Figura 1** si riporta una fotografia satellitare dell'area.

**Figura 1** - Area Ex ACNA di Cengio (SV)



Il terreno circostante è prevalentemente montuoso, con significativa copertura vegetazionale del territorio che ne conferisce caratteristiche mediamente fonoassorbenti.

La densità abitativa nell'intorno del sito industriale, con particolare riguardo alla Zona A1, è bassa. I principali ricettori sono rappresentati dal nucleo residenziale della Frazione Brignoletta, situata a Nord-Ovest, dal nucleo residenziale nella Frazione Ai Piani situato a Ovest lungo la sponda del fiume Bormida, dagli edifici residenziali isolati situati a Est, in quota oltre la ferrovia e la S.P. 339, nella zona delle vecchie cisterne idriche dell'Ex ACNA. Si evidenzia che molti degli edifici in questione risultano essere disabitati o abitati esclusivamente in alcuni periodi dell'anno.

Il rumore residuo dell'area è determinato in parte dal rumore di fondo della S.P. 339 e della Linea Ferroviaria Torino-Savona e in parte dal rumore stazionario sulle 24 ore dell'impianto di depurazione posto nella zona A2 Bis del sito Ex ACNA il quale, oltre a essere a servizio del sito industriale, tratta anche le acque reflue urbane del Comune di Cengio e di altri comuni limitrofi della Provincia di Savona.

#### 4. IL PROGETTO

Il progetto di Messa In Sicurezza Permanente (MISP) della Zona A1 del sito Ex ACNA di Cengio rientra in un piano generale di bonifica molto più ampio che riguarda tutto il sito Ex ACNA, delineato già nel Dicembre 2000 a seguito della definitiva interruzione delle attività produttive e della nomina del Commissario Delegato per l'emergenza socio-ambientale del sito, con la sottoscrizione dell'Accordo di Programma per il risanamento del sito, sottoscritto da: il Ministero dell'Ambiente, il Ministero della Sanità, il Ministero dell'Industria, il Presidente della Regione Piemonte, il Presidente della Regione Liguria, il Commissario Delegato, il Liquidatore dell'ACNA C.O. e il Presidente dell'ENICHEM (oggi SYNDIAL).

La strategia di risanamento definita nell'Accordo di Programma fu sviluppata nel Progetto Preliminare di Bonifica complessivo di tutto il sito, presentato nell'Aprile 2002 al completamento della Caratterizzazione (cfr. "Progetto Preliminare di Bonifica" - Consorzio BASI rel. 02/1803A0 - da qui in poi "il Progetto"). Il Progetto fu discusso in una serie di Conferenze di Servizi e quindi approvato dal Commissario Delegato nel Marzo 2003.

Il Progetto teneva conto delle opere di Messa in Sicurezza d'Emergenza allora già attive e riguardava, in conformità con l'allora vigente D.M. 471/99, il risanamento di tutte le quattro zone del sito tramite un sistema combinato di interventi di bonifica, di interventi di bonifica con misure di sicurezza e di interventi di messa in sicurezza permanente.

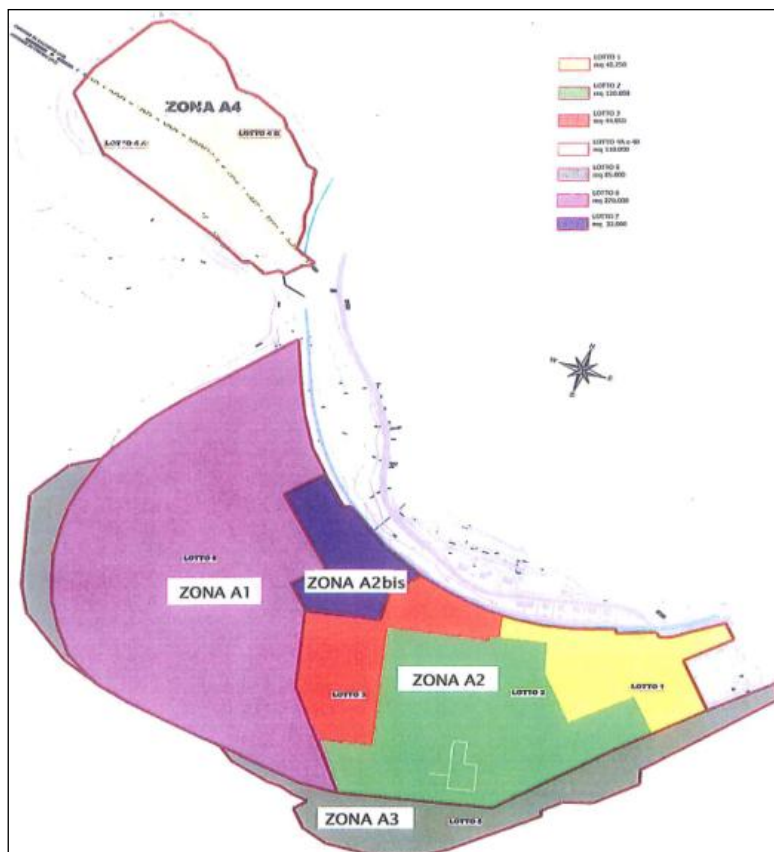
Il Progetto fu successivamente declinato in una serie di progetti specifici dedicati a ciascuna area, ciascuno dei quali fu discusso in Conferenze di Servizi, approvato e quindi Autorizzato dal Commissario Delegato.

Nella **Figura 2** si riporta una planimetria con indicate le quattro aree di intervento in cui è stato suddiviso il sito Ex ACNA a seguito del suddetto Accordo di Programma:

- **Zona A1** - Ubicata nella porzione Ovest dello stabilimento e comprendente l'area Basso Piave, l'ex-area deposito infiammabili, l'ex-Zona Bacini (lagoons) e l'area del rilevato "M". Essa è interamente ubicata all'interno dello stabilimento, occupa una superficie di circa 27 ha ed è delimitata a Nord dal tracciato della linea ferroviaria Torino Savona, a Est dalla Zona A2 e a Sud Ovest dall'area golenale A3. In Zona A1, sin dall'inizio delle attività dello stabilimento, risalenti alla fine del 1800, furono allocati materiali di rifiuto di origine industriale derivanti dalle stesse attività produttive dello stabilimento e i bacini di accumulo dei reflui salini (lagoons).

- **Zona A2** - Copre il corpo centrale e la porzione Est dello stabilimento ed è ubicata interamente al suo interno. Era caratterizzata dalla presenza degli ex impianti produttivi e delle infrastrutture industriali (ora completamente demoliti) che hanno causato contaminazione nei terreni e nelle acque sotterranee. Comprende anche la cosiddetta Zona A2 bis dove oggi è allocato l'Impianto di Trattamento Acque Reflue di sito.
- **Zona A3** - Comprende le aree esterne all'insediamento industriale di quasi esclusiva proprietà del sito poste in fregio al muro di cinta dello stabilimento e la barriera di contenimento (diaframma plastico perimetrale) e prospiciente l'alveo del fiume Bormida (Area Golenale). Caratterizzata dalla presenza di terreni contaminati e di accumuli di materiali di rifiuto di origine industriale derivanti dalle stesse attività produttive dello stabilimento (cd. "Collinette");
- **Zona A4** - Coincide con l'area di Pian Rocchetta, ubicata in un'ansa in destra idrografica del fiume Bormida. Posta a un chilometro a Ovest dell'insediamento industriale, tale area era occupata per circa un terzo della sua estensione da una discarica di residui industriali e rifiuti solidi urbani (ora già bonificata).

**Figura 2** - Aree di bonifica della Zona A del sito Ex ACNA di Cengio



A oggi tutte le opere e attività previste dal progetto sono state realizzate, fatta eccezione per la copertura finale della Zona A1 e alcune opere accessorie, ancora in corso d'opera, che completeranno la segregazione totale e permanente della Zona A1 dalle rimanenti

aree del sito e dall'ambiente esterno, attività che dovrebbero verosimilmente concludersi nel Giugno 2020. Tutte le opere di confinamento fisico e idraulico, funzionali alla Messa In Sicurezza Permanente (MISP), sono state collaudate e la bonifica delle Zone A2 e A4 è già stata oggetto di certificazione da parte degli Enti di controllo. La bonifica della Zona A3, terminata nel 2012, è in corso di certificazione.

Il Progetto Preliminare di Bonifica del Sito, in piena coerenza con la strategia di risanamento già definita nell'Accordo di Programma e con l'allora vigente D.M. 471/99, riguardava il risanamento di tutte le quattro zone del sito tramite:

- Lo smaltimento esterno dei rifiuti costituiti dai reflui salini stoccati nei lagunaggi in Zona A1 (lagoons).
- La Messa In Sicurezza Permanente (MISP) delle acque sotterranee e dei terreni, ai sensi del DM 471/99, della Zona A1 tramite confinamento fisico (cinturazione) e idraulico e successivo capping.
- La bonifica dei terreni delle Zone A2, A3, A4, tramite demolizione dei fabbricati/manufatti, l'asportazione dei rifiuti/terreni contaminati, la gestione dei rifiuti e materiali contaminati provenienti dalla bonifica delle stesse ricomprendendoli nella Zona A1, identificata come l'area più idonea alla messa in sicurezza permanente dei materiali ivi già presenti e dei materiali provenienti dalle attività di bonifica delle limitrofe Zone A2, A3 e A4.

Dall'anno 2000 a oggi, in piena conformità con l'Accordo di Programma, con il Progetto Preliminare di Bonifica e con tutti i progetti di dettaglio approvati, sono stati realizzati o sono in corso di realizzazione:

- Il progressivo svuotamento dei reflui salini contenuti nei lagoons situati in Zona A1, il trattamento degli stessi e l'invio a smaltimento presso terzi (attività iniziata nel 2002 e completata nel 2006: 134.000 ton di sali sodici essiccati e conferiti in discariche/miniere in Germania).
- La rimozione dei materiali contaminati presenti nelle aree denominate "collinette" in Zona A3 e il conferimento in un deposito preliminare all'interno della Zona A1.
- Una nuova opera di confinamento fisico ed idraulico per la totale segregazione delle zone interne del sito (A1 e A2) dalle aree esterne e dal fiume Bormida, costituita da un diaframma composito (diaframma plastico e telo in HDPE) intestato per diversi metri all'interno del substrato marnoso praticamente impermeabile e da un diaframma drenante per la raccolta e invio a trattamento delle acque interne, che si sviluppano lungo tutto il perimetro del sito in fregio al fiume Bormida e lungo una parte del confine Nord con l'area del rilevato ferroviario della linea Torino-Savona ("Opera arginale di confinamento e drenaggio delle acque interne").

- Un'opera di confinamento fisico e idraulico con caratteristiche costruttive del tutto analoghe all'opera descritta al punto precedente, ma con sviluppo lungo tutto il confine tra la Zona A1 e la Zona A2 e lungo la rimanente parte del confine tra la Zona A1 e l'area del rilevato ferroviario della linea Torino-Savona ("Setto di separazione A1-A2"); l'opera di confinamento fisico arginale ed il setto di separazione realizzano, insieme, la completa cinturazione della Zona A1 dalle altre aree.
- Un'opera (muro in calcestruzzo armato) di contenimento delle piene del fiume Bormida basato sulla previsione di un'onda di piena superiore a una piena con tempo di ritorno di 200 anni e pari a 1.750 m<sup>3</sup>/s, posta al di sopra dell'opera di confinamento fisico lungo tutto il perimetro del sito in fregio al Bormida, a protezione delle aree interne.
- La Messa in Sicurezza Permanente ai sensi del D.M. 471/99 della Zona A1 (che comprende le aree Basso Piave, rilevato M, area bacini e area depositi infiammabili).
- La bonifica dei terreni delle Zone A2, A3 e A4, e delle Aree Pubbliche tramite asportazione e conferimento nella Zona A1 del sito.
- La copertura finale della Zona A1 (capping - ancora in corso d'opera) che completerà la segregazione totale e permanente dell'area.
- Opere per la riduzione delle ingressioni delle acque superficiali e sotterranee da monte (area Nord-Ferrovia).
- Una nuova rete e sistema per il monitoraggio post-operam delle matrici ambientali.

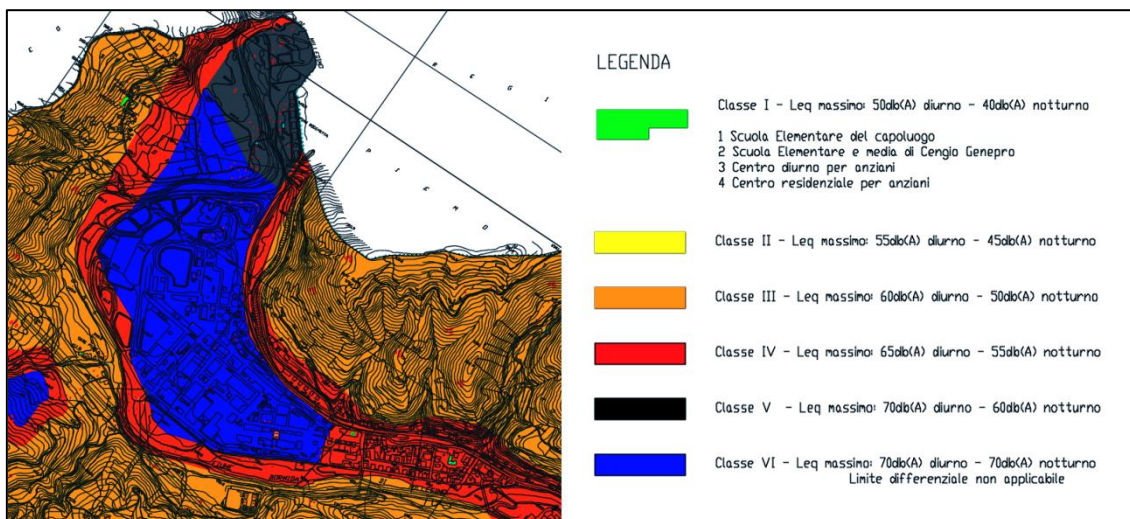
Per eventuali maggiori dettagli e/o approfondimenti si rimanda al Progetto allegato allo Studio di Impatto Ambientale dal quale è stata estratta la sintesi suddetta.

## 5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

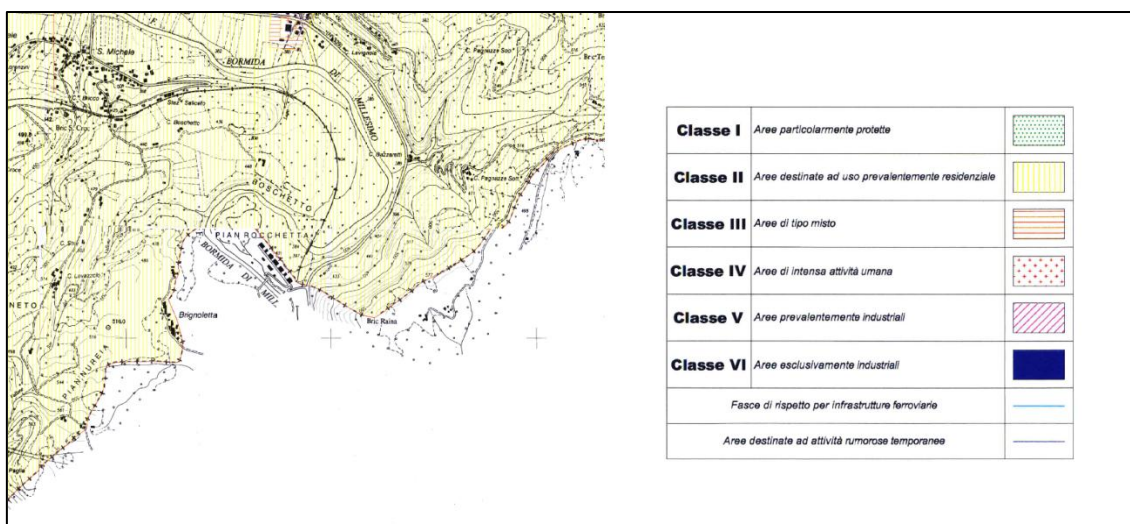
Il sito Ex ACNA e la gran parte del territorio circostante ricadono nel Comune di Cengio (SV) mentre solo la zona limitrofa a Nord e Nord-Est, ove ricade una parte della Zona A4 - Pian Rocchetta, è nel Comune di Saliceto (CN).

Nelle **Figure 3** e **4** si riportano gli stralci dei vigenti Piani di Classificazione Acustica dei Comuni rispettivamente di Cengio e Saliceto.

**Figura 3** - Stralcio Piano di Classificazione Acustica del Comune di Cengio



**Figura 4** - Stralcio Piano di Classificazione Acustica del Comune di Saliceto



La zonizzazione acustica del Comune di Cengio attribuisce al sito Ex ACNA la Classe VI con una fascia perimetrale in Classe IV, a eccezione della zona di Pian Rocchetta in Classe V. Le restanti zone, tra cui le frazioni Brignoletta a Nord-Ovest, Ai Piani a Ovest e l'area a Est della S.P. 339, nelle quali sono presenti i principali ricettori, sono in Classe III.

Il territorio del Comune di Saliceto, posto a Nord del sito, rientra nella Classe II.



Le abitazioni prossime alla S.P. 339 (strada extraurbana esistente) e alla linea ferroviaria Torino-Savona (ferrovia esistente) rientrano inoltre nelle fasce territoriali di pertinenza acustica "A" (0 ÷ 100m) e "B" (100 ÷ 250m) della due suddette infrastrutture lineari di trasporto e come tali sono soggette anche agli specifici limiti di rumorosità di cui al D.P.R. 142/2004 per il rumore stradale e al D.P.R. 459/1998 per il rumore ferroviario.

## 6. LIMITI DI LEGGE

### 6.1 Ambiente Esterno

In ambiente esterno, in spazi utilizzati da persone o comunità, si applicano i *Limiti di Emissione e Immissione* del D.P.C.M. 14/11/1997 riportati nella **Tabella 1** e definiti in base al Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

**Tabella 1** – Valori limite Classificazione Acustica secondo il D.P.C.M. 14/11/1997

| Classificazione Acustica               | Limite Emissione          |         | Limite Immissione         |         |
|--|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
|  | L <sub>Aeq,TR</sub> [dBA] |         | L <sub>Aeq,TR</sub> [dBA] |         |
|  | 6 ÷ 22h                   | 22 ÷ 6h | 6 ÷ 22h                   | 22 ÷ 6h |
| I - Aree particolarmente protette      | 45                        | 35      | 50                        | 40      |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 50                        | 40      | 55                        | 45      |
| III - Aree di tipo misto               | 55                        | 45      | 60                        | 50      |
| IV - Aree di intensa attività umana    | 60                        | 50      | 65                        | 55      |
| V - Aree prevalentemente industriali   | 65                        | 55      | 70                        | 60      |
| VI - Aree esclusivamente industriali   | 65                        | 65      | 70                        | 70      |

Il *Limite di Immissione* si applica alla somma logaritmica del contributo acustico di tutte le sorgenti sonore presenti nell'area. Il *Limite di Emissione* si applica invece esclusivamente al contributo acustico ("emissione") della "sorgente sonora specifica" esaminata (nel caso in esame all'attività di MISP della Zona A1) e corrisponde sostanzialmente al "*Limite di Immissione Specifico*" introdotto dal recente D.Lgs. n. 42/2017.

Relativamente al rumore stradale legato alla S.P. 339, si applicano i limiti di immissione sonora dello specifico D.P.R. n. 142/2004, riportati nella **Tabella 2**.

**Tabella 2** – Valori limite di immissione sonora della S.P. 339 secondo il D.P.R. 142/2004

| Tipologia di Strada          | Fascia                | Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo |         | Altri ricettori           |         |
|------------------------------|-----------------------|---|---------|---------------------------|---------|
|                              |                       | L <sub>Aeq,TR</sub> [dBA]                       |         | L <sub>Aeq,TR</sub> [dBA] |         |
|                              |                       | 6 ÷ 22h   | 22 ÷ 6h | 6 ÷ 22h                   | 22 ÷ 6h |
| Strade Extraurbane Esistenti | Fascia A (0 ÷ 100 m)  | 50  | 40      | 70                        | 60      |
|                              | Fascia B (100 ÷ 250m) |   |         | 65                        | 55      |

Il rumore della linea ferroviaria Torino-Savona è invece soggetto ai limiti di immissione sonora dello specifico D.P.R. n. 459/1998, riportati nella **Tabella 3**.

**Tabella 3** – Valori limite di immissione sonora della ferrovia TO-SV secondo il D.P.R. 459/1998

| Tipologia di Ferrovia | Fascia                | Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo |         | Altri ricettori           |         |
|-----------------------|-----------------------|---|---------|---------------------------|---------|
|                       |                       | L <sub>Aeq,TR</sub> [dBA]                       |         | L <sub>Aeq,TR</sub> [dBA] |         |
|                       |                       | 6 ÷ 22h   | 22 ÷ 6h | 6 ÷ 22h                   | 22 ÷ 6h |
| Ferrovia Esistente    | Fascia A (0 ÷ 100 m)  | 50  | 40      | 70                        | 60      |
|                       | Fascia B (100 ÷ 250m) |   |         | 65                        | 55      |

## 6.2 Ambiente Abitativo

In ambiente abitativo, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 si applica il *criterio differenziale*, secondo cui la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (con la sorgente specifica indagata in funzione) e il livello equivalente di rumore residuo (senza tale fonte) non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno.

Le misure si riferiscono al locale disturbato, nella condizione più sfavorevole tra finestre aperte e chiuse. Il rumore ambientale è tuttavia da considerarsi "trascurabile" e il criterio differenziale non si applica se il livello sonoro ambientale non supera, a finestre chiuse, i valori di 35 dB(A) L<sub>Aeq,TM</sub> di giorno e 25 dB(A) L<sub>Aeq,TM</sub> di notte e, a finestre aperte, i valori di 50 dB(A) L<sub>Aeq,TM</sub> di giorno e 40 dB(A) L<sub>Aeq,TM</sub> di notte (art. 4, c. 2, D.P.C.M. 14/11/1997).

Il criterio differenziale non si applica al rumore indotto dalle infrastrutture stradali e ferroviarie (dunque né alla S.P. 339 né alla ferrovia Torino-Savona) e neppure nelle aree classificate come Zone VI "Aree esclusivamente industriali".

## 6.3 Impianti a ciclo produttivo continuo

Nella Zona A2 bis del sito Ex ACNA è presente un impianto di depurazione gestito da SYNDIAL, il quale oltre a essere a servizio del sito industriale, tratta anche le acque reflue urbane del Comune di Cengio e di altri comuni limitrofi della Provincia di Savona. L'impianto, operativo in continuo 24h su 24, è classificabile come "*Impianto a ciclo produttivo continuo*" ai sensi dell'art. 2 del D.M. Ambiente del 11/12/1996. La rumorosità dell'impianto non è dunque soggetta alla verifica del limite differenziale purché siano rispettati i limiti di immissione sonora prescritti dal Piano di Classificazione Acustica.

## 7. ORARIO DI LAVORO

Le attività di cantiere associate alla Messa In Sicurezza Permanente del sito Ex ACNA di Cengio interessano solo il **periodo diurno**, dal lunedì al venerdì, con normale orario di lavoro dalle 08.00 alle 12.00 e dalle 13.00 alle 17.00.

## 8. CRONOPROGRAMMA LAVORI

Nella **Figura 5** si riporta il cronoprogramma semplificato dei lavori del progetto complessivo di bonifica del sito Ex ACNA di Cengio nel quale sono evidenziati gli interventi relativi alla Messa In Sicurezza Permanente (MISP) della Zona A1.

Il cantiere della MISP della Zona A1 è stato aperto nell'Agosto del 2015 e verosimilmente sarà chiuso nel Febbraio 2020, per una durata complessiva di circa 4 anni e 8 mesi.

Le principali lavorazioni previste dall'intervento, di cui l'accantieramento è già concluso, con potenziali implicazioni in merito all'impatto acustico verso l'ambiente circostante sono le seguenti:

- preparazione delle aree di cantiere
- approvvigionamento e trasporto dei materiali
- esecuzione di lavori di sterro, reinterro e riprofilatura
- esecuzione di lavori di capping con posa di strati granulari, teli e drenaggi
- sistemazione dell'area con posa di terreno vegetale di copertura
- sistemazione finale della viabilità di superficie

I principali mezzi d'opera utilizzati per tali lavorazioni sono rappresentati principalmente da escavatori cingolati con benna e da autocarri adibiti al trasporto dei materiali.

Attualmente nel cantiere sono presenti solitamente 5 escavatori dislocati nelle varie aree della Zona A1, caratterizzati mediamente da un livello di potenza sonora  $L_{wA} = 110$  dB(A) e operativi in modo discontinuo a seconda delle necessità del cantiere. Relativamente al traffico degli autocarri, dall'esterno verso il sito e lungo le piste interne di cantiere, attualmente si verificano circa 35 ÷ 40 viaggi/giorno (principalmente ghiaia per il capping) sebbene in determinati periodi si possa giungere sino a massimo 50 ÷ 60 viaggi/giorno.

Dal punto di vista acustico l'attività degli escavatori è comunque la più significativa sia per intensità sonora sia per continuità di lavorazione, come peraltro riscontrato in occasione dell'indagine fonometrica dello stato attuale condotta nel Gennaio 2019.



## 9. INDAGINE FONOMETRICA

Lo stato acustico attuale dell'area di studio è stato definito tramite un'apposita indagine fonometrica condotta in data 28/01/2019, previo sopralluogo eseguito in data 17/01/2019.

Considerato che l'intervento di MISP della Zona A1 è attualmente in corso e che quindi le principali lavorazioni oggetto della presente valutazione acustica sono già presenti, pragmaticamente si è ritenuto logico misurare fonometricamente il reale impatto acustico in corso d'opera dell'attività presso i principali ricettori circostanti anziché effettuare una valutazione previsionale teorica sulla base di dati di progetto, lasciando comunque spazio a successive valutazioni necessarie per tenere conto delle possibili incertezze legate alle misurazioni e alle condizioni operative del sito.

L'indagine fonometrica è stata condotta dall'ing. Davide Papi, registrato nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) con Matricola n° 4820.

La strumentazione utilizzata, conforme al D.M. Ambiente 16/03/1998, è la seguente:

- fonometro-analizzatore LARSON & DAVIS mod. 831, n/s 0001212  
(certificato di taratura Microbel n. LAT 213 S1703500SLM del 02/02/2017)
- microfono ½" PCB mod. 377B02, n/s 103963  
(certificato di taratura Microbel n. LAT 213 S1703500SLM del 02/02/2017)
- calibratore LARSON & DAVIS mod. CA-200, n/s 0138  
(certificato di taratura Microbel n. LAT213 S1707400SSR del 25/05/2017)

Nell'**Allegato 1** si riportano le copie degli attestati di taratura della strumentazione.

Previo accordo preliminare con i tecnici di sito della SYNDIAL, l'indagine fonometrica è stata organizzata in modo da misurare il livello sonoro presso i ricettori circostanti in concomitanza sia dell'attività di MISP (rumore ambientale) sia in assenza di questa (rumore residuo), allo scopo di poter correttamente valutare oltre ai livelli di immissione sonora anche i livelli di emissione e differenziali associata all'attività di MISP.

L'indagine fonometrica ha riguardato esclusivamente il periodo diurno ed è stata condotta dalle ore 09.00 alle ore 18.00 del 28/01/2019. Al fine di poter misurare il livello di rumore residuo per una durata significativa e comparabile con quella del rumore ambientale, si è concordato con i tecnici SYNDIAL di terminare le lavorazioni di cantiere alle ore 15.30 anziché alle ore 17.00 come normalmente previsto. Questo ha consentito di definire i seguenti cicli di misura fonometrica:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1° ciclo di misura (09.00 ÷ 11.45): | rumore ambientale (lavorazioni in corso)            |
| 2° ciclo di misura (11.45 ÷ 13.00): | rumore residuo (lavorazioni ferme per pausa pranzo) |
| 3° ciclo di misura (13.00 ÷ 15.30): | rumore ambientale (lavorazioni in corso)            |
| 4° ciclo di misura (15.30 ÷ 18.00): | rumore residuo (lavorazioni ferme per fine turno)   |

Le condizioni meteorologiche verificatesi durante le misure sono state caratterizzate da cielo sereno, umidità del  $15 \div 50\%$  circa, temperature medie di  $0 \div 10$  °C, vento leggero proveniente principalmente da Nord-Ovest, assenza di precipitazioni atmosferiche.

**Tabella 4** – Parametri meteorologici misurati in concomitanza dell'indagine fonometrica

| Intervallo Orario  | RH [%] | T <sub>med</sub> [°C] | Dir Vento [°] | Vel Vento [m/s] | Precip. [mm] |
|--------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------------|--------------|
| 28/01/2019 - 09:00 | 41     | 2.0                   | WSW           | 0.9             | 0            |
| 28/01/2019 - 10:00 | 24     | 6.2                   | NW            | 2.1             | 0            |
| 28/01/2019 - 11:00 | 19     | 7.6                   | NW            | 3.6             | 0            |
| 28/01/2019 - 12:00 | 17     | 8.2                   | NW            | 3.1             | 0            |
| 28/01/2019 - 13:00 | 16     | 8.4                   | NW            | 3.6             | 0            |
| 28/01/2019 - 14:00 | 16     | 8.9                   | NW            | 3.0             | 0            |
| 28/01/2019 - 15:00 | 15     | 9.3                   | NW            | 2.6             | 0            |
| 28/01/2019 - 16:00 | 17     | 8.9                   | NW            | 1.6             | 0            |
| 28/01/2019 - 17:00 | 31     | 4.8                   | WNW           | 0.7             | 0            |
| 28/01/2019 - 18:00 | 51     | 0.9                   | NW            | 0.3             | 0            |

Nella **Tabella 4** si riportano i principali parametri meteorologici orari rilevati presso la centralina meteorologica installata all'interno del sito SYNDIAL (cfr. **Figura 5**), disponibili al link: <http://www.syndialcengio-meteo.it>.

**Figura 5** - Stazione meteorologica presso il sito SYNDIAL di Cengio (lato ferrovia)



Le misurazioni fonometriche sono state condotte con tecnica di campionamento conforme al D.M. Ambiente del 16/03/1998. Per ogni punto di misura, localizzato con stativo a quota +4 m dal p.c., sono stati eseguiti n. 5 rilievi fonometrici da 10' in diversi momenti della giornata, dei quali n. 3 di rumore ambientale e n. 2 di rumore residuo.

I punti di misura, rappresentati in **Figura 6**, sono i seguenti (in parentesi le classi acustiche):

- P1** - Edifici a Est, zona cisterne, Comune di Cengio (III)
- P2** - Edificio SP 339, a N-E, Comune di Saliceto (II)
- P3** - Edifici in Frazione Brignoletta, zona bassa, Comune di Cengio (III)
- P4** - Edifici in Frazione Brignoletta, zona alta, Comune di Cengio (III)
- P5** - Edifici a Sud, Frazione Ai Piani, Comune di Cengio (III)

**Figura 6** - Punti di misura fonometrica P1 ÷ P5



Il punto P1 è collocato sul versante montuoso a Est del sito Ex ACNA, in posizione di almeno 50 m sopraelevata rispetto al sito stesso. Come tale è un ottimo descrittore del rumore di fondo della vallata e soprattutto del rumore ambientale prodotto da tutto il sito, ovunque visibile. Il punto di misura è localizzato in prossimità di due edifici residenziali che sebbene siano in buono stato di conservazione, non sono abitati in modo continuativo e sono verosimilmente utilizzati solo per brevi periodi.

Il punto P2, l'unico nel Comune di Saliceto, in linea d'aria rappresenta uno dei ricettori residenziali più vicini alla Zona A1. In realtà l'edificio residenziale oggetto della verifica risulta essere completamente schermato dal versante montuoso per cui risente in misura secondaria delle immissioni sonore del sito. In aggiunta, come nel caso del punto

precedente, l'edificio non è abitato in modo continuativo ed è verosimilmente utilizzato solo in alcuni periodi dell'anno.

I punti P3 e P4 sono localizzati a Nord-Ovest del sito Ex ACNA, nella Frazione Brignoletta, rispettivamente nella parte bassa e nella parte alta del nucleo abitato. Entrambi i punti godono di una vista diretta sul sito e pertanto si configurano come ottimi descrittori dell'impatto acustico delle attività di MISP oggetto di valutazione. Sebbene la Frazione Brignoletta sia in buona parte disabitata, entrambi i punti di misura sono stati collocati in prossimità di edifici residenziali abitati stabilmente per tutto l'anno.

Il punto P5 è localizzato a Sud, nella Frazione Ai Piani lungo l'argine Ovest del fiume Bormida. Trattasi di una frazione costituita da edifici residenziali sostanzialmente abbandonati, fatta eccezione per un edificio nel quale vi abita una persona che tuttavia è solitamente assente nel corso della giornata. Il punto di misura è un ottimo descrittore delle attività che si svolgono in tutta la Zona A1, in particolare nella parte Sud.

L'**Allegato 2** contiene le schede con le fotografie delle postazioni fonometriche P1 ÷ P5 e le analisi delle misure dove, per ciascun rilievo fonometrico, si documentano:

- le principali informazioni sul rilievo
- l'andamento temporale del livello sonoro equivalente ogni 1/10"
- l'analisi cumulativa e distributiva
- i principali livelli sonori statistici
- il livello sonoro equivalente relativo al tempo di misura

Nella **Tabella 5** si riassumono i risultati delle singole misure fonometriche espressi in termini di livello sonoro equivalente ponderato A ( $L_{Aeq, TM}$ ) e si calcolano i livelli di immissione sonora medi relativi alle fasi di rumore ambientale e di rumore residuo.

Nella **Tabella 6** si riportano per i cinque punti P1 ÷ P5 le verifiche di compatibilità dei livelli diurni di immissione, emissione e differenziali, calcolati in funzione dei livelli medi di cui alla **Tabella 5**. Come livelli di immissione si sono considerati i livelli ambientali mentre i livelli di emissione sono stati calcolati tramite sottrazione logaritmica tra i livelli medi ambientali e i livelli medi residui. I livelli differenziali, qualora applicabili, sono stati calcolati come differenza aritmetica tra i livelli ambientali e i livelli residui.

In nessun punto si sono verificati rumori con componenti tonali o impulsive.



**Tabella 5 - Principali risultati dei rilievi fonometrici**

| Punto     | Fase       | Misura | Rif.   | Data       | Ora   | L <sub>Aeq,TM</sub> | L <sub>Aeq,TM,Medio</sub> |
|-----------|------------|--------|--------|------------|-------|---------------------|---------------------------|
|           |            |        | Scheda |            |       | [dBA]               | [dBA]                     |
| <b>P1</b> | Ambientale | P1-A1  | A2.2   | 28/01/2019 | 09:01 | 48.3                | 48.2                      |
|           |            | P1-A2  | A2.3   | 28/01/2019 | 10:30 | 48.3                |                           |
|           |            | P1-A3  | A2.4   | 28/01/2019 | 14:01 | 48.0                |                           |
|           | Residuo    | P1-R1  | A2.5   | 28/01/2019 | 12:12 | 46.5                | 46.5                      |
|           |            | P1-R2  | A2.6   | 28/01/2019 | 16:09 | 46.5                |                           |
|           |            |        |        |            |       |                     |                           |
| <b>P2</b> | Ambientale | P2-A1  | A2.8   | 28/01/2019 | 09:18 | 52.8                | 53.3                      |
|           |            | P2-A2  | A2.9   | 28/01/2019 | 10:50 | 53.3                |                           |
|           |            | P2-A3  | A2.10  | 28/01/2019 | 14:22 | 53.7                |                           |
|           | Residuo    | P2-R1  | A2.11  | 28/01/2019 | 15:52 | 53.0                | 53.4                      |
|           |            | P2-R2  | A2.12  | 28/01/2019 | 17:46 | 53.7                |                           |
|           |            |        |        |            |       |                     |                           |
| <b>P3</b> | Ambientale | P3-A1  | A2.14  | 28/01/2019 | 09:34 | 42.3                | 44.7                      |
|           |            | P3-A2  | A2.15  | 28/01/2019 | 11:07 | 38.6                |                           |
|           |            | P3-A3  | A2.16  | 28/01/2019 | 14:39 | 48.1                |                           |
|           | Residuo    | P3-R1  | A2.17  | 28/01/2019 | 12:31 | 39.5                | 39.0                      |
|           |            | P3-R2  | A2.18  | 28/01/2019 | 16:30 | 38.4                |                           |
|           |            |        |        |            |       |                     |                           |
| <b>P4</b> | Ambientale | P4-A1  | A2.20  | 28/01/2019 | 09:48 | 40.3                | 39.3                      |
|           |            | P4-A2  | A2.21  | 28/01/2019 | 11:22 | 36.4                |                           |
|           |            | P4-A3  | A2.22  | 28/01/2019 | 14:54 | 40.1                |                           |
|           | Residuo    | P4-R1  | A2.23  | 28/01/2019 | 12:46 | 35.2                | 37.4                      |
|           |            | P4-R2  | A2.24  | 28/01/2019 | 16:49 | 38.8                |                           |
|           |            |        |        |            |       |                     |                           |
| <b>P5</b> | Ambientale | P5-A1  | A2.26  | 28/01/2019 | 10:09 | 45.3                | 45.5                      |
|           |            | P5-A2  | A2.27  | 28/01/2019 | 11:39 | 46.1                |                           |
|           |            | P5-A3  | A2.28  | 28/01/2019 | 15:15 | 45.1                |                           |
|           | Residuo    | P5-R1  | A2.29  | 28/01/2019 | 11:51 | 42.8                | 42.6                      |
|           |            | P5-R2  | A2.30  | 28/01/2019 | 15:34 | 42.4                |                           |
|           |            |        |        |            |       |                     |                           |

**Tabella 6 - Verifica dei limiti (LIM) di immissione (IMM), emissione (EMI) e differenziali (DIFF)**

| Punto     | Classe | IMM<br>[dBA]               | RES<br>[dBA] | LIM<br>[dBA]         | EMI <sup>(1)</sup><br>[dBA] | LIM<br>[dBA] | DIFF<br>[dBA]              | LIM<br>[dBA] |
|-----------|--------|----------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>P1</b> | III    | <b>48.2</b>                | 46.5         | 60                   | <b>43.3</b>                 | 55           | <b>n.a.</b> <sup>(4)</sup> | 5            |
| <b>P2</b> | II     | <b>53.3</b> <sup>(2)</sup> | 53.4         | 55/70 <sup>(3)</sup> | <b>n.s.</b>                 | 50           | <b>0.0</b>                 | 5            |
| <b>P3</b> | III    | <b>44.7</b>                | 39.0         | 60                   | <b>43.4</b>                 | 55           | <b>n.a.</b> <sup>(4)</sup> | 5            |
| <b>P4</b> | III    | <b>39.3</b>                | 37.4         | 60                   | <b>34.8</b>                 | 55           | <b>n.a.</b> <sup>(4)</sup> | 5            |
| <b>P5</b> | III    | <b>45.5</b>                | 42.6         | 60                   | <b>42.4</b>                 | 55           | <b>n.a.</b> <sup>(4)</sup> | 5            |

(1) Il livello di emissione (EMI) è calcolato come differenza logaritmica tra i livelli di immissione (IMM) e residuo(RES)

(2) Il livello residuo risulta superiore al livello di immissione poiché il livello di emissione è trascurabile e ininfluenza (n.s. = non significativo). La variabilità dei livelli sonori è aleatoria poiché dovuta esclusivamente al rumore del traffico lungo la S.P. 339 (può pertanto accadere che il livello residuo misurato possa risultare maggiore del livello di immissione)

(3) Si considera il limite di immissione 70 dB(A) della S.P. 339 ex D.P.R. 142/2004 (il rumore della strada è preponderante)

(4) n.a. = non applicabile poiché il livello ambientale è inferiore alle soglie di cui all'art. 4, c.2 del DPCM 14/11/1997

Dall'esame della **Tabella 6** si evince che **presso tutti i punti di misura P1 ÷ P5 sono ampiamente rispettati i limiti di immissione, emissione e differenziali.**

Si riporta un commento sul clima acustico per ogni singolo punto di misura.

P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Comune di Cengio (III)

Il livello sonoro ambientale dell'area è caratterizzato soprattutto dal rumore di fondo stazionario dell'impianto di depurazione all'interno del sito Ex ACNA, pari a circa 46 dB(A). La rumorosità delle attività di MISP nella Zona A1 è legata soprattutto alle lavorazioni con escavatore, chiaramente distinguibili per intensità e durata. Il livello di immissione complessivo, pari a circa 48 dB(A) è notevolmente inferiore al limite di immissione diurno della Classe III (60 dB(A)) come anche il livello di emissione, pari a circa 43 dB(A), nettamente inferiore al limite di emissione (55 dB(A)). Considerato che per l'applicabilità del limite differenziale ai sensi dell'art. 4, c. 2 del D.P.C.M. 14/11/1997 è necessario che il livello di rumore ambientale all'interno delle abitazioni a finestre aperte sia superiore a 50 dB(A), tenuto conto che il livello sonoro interno è in genere di almeno 3 ÷ 5 dB(A) inferiore rispetto al livello esterno misurato in facciata, ne consegue che il limite differenziale non è applicabile.

P2 - Edificio SP 339, a N-E, Comune di Saliceto (II)

Il livello sonoro ambientale dell'area è caratterizzato soprattutto dal rumore del traffico veicolare lungo la vicina S.P. 339, pari a circa 53.5 dB(A). Tale livello, oltre a essere inferiore al limite di immissione diurno della Classe II (55 dB(A)), è inferiore al limite di immissione della Fascia A ai sensi del D.P.R. 142/2004 (70 dB(A)), che rappresenta il limite dominante essendo il livello equivalente determinato dal rumore da traffico. Le emissioni sonore del sito Ex ACNA non sono percepibili per cui non è possibile determinare il livello di emissione che comunque sarà verosimilmente minore di 40 dB(A) e dunque inferiore al limite della Classe II (50 dB(A)). Per la medesima ragione il livello differenziale tende a essere nullo. L'impatto acustico attuale in tale punto è irrilevante.

P3 - Edifici in Frazione Brignoletta, zona bassa, Comune di Cengio (III)

Il livello sonoro di immissione è di circa 45 dB(A) e come tale ampiamente inferiore al limite diurno della Classe III (60 dB(A)). Il livello di emissione sonora, stimato pari a 43 ÷ 44 dB(A) è anch'esso notevolmente inferiore al limite di emissione (55 dB(A)). Il criterio differenziale non è applicabile poiché il livello ambientale a finestre aperte all'interno delle abitazioni è ampiamente al di sotto dei 50 dB(A).

#### P4 - Edifici in Frazione Brignoletta, zona bassa, Comune di Cengio (III)

Il livello sonoro di immissione è di circa 39 ÷ 40 dB(A) e come tale ampiamente inferiore al limite diurno della Classe III (60 dB(A)). Il livello di emissione, stimato pari a 35 dB(A) è notevolmente inferiore al limite (55 dB(A)). Il criterio differenziale non è applicabile poiché il livello ambientale all'interno delle abitazioni è sicuramente sotto i 50 dB(A).

#### P5 - Edifici a Sud, Frazione Ai Piani, Comune di Cengio (III)

Il livello sonoro di immissione è di circa 45 ÷ 46 dB(A) e dunque ampiamente inferiore al limite diurno della Classe III (60 dB(A)). Il livello di emissione, stimato pari a 42 ÷ 43 dB(A) è anch'esso notevolmente inferiore al limite (55 dB(A)). Il criterio differenziale non è applicabile poiché il livello ambientale a finestre aperte all'interno delle abitazioni è sicuramente al di sotto dei 50 dB(A).

### **10. EVOLUZIONE TEMPORALE DELL'IMPATTO ACUSTICO DEL SITO**

L'indagine fonometrica condotta nel Gennaio 2019 ha evidenziato la compatibilità ambientale della rumorosità attuale dell'attività di MISP della Zona A1 del sito Ex ACNA, con un netto rispetto sia dei limiti di emissione e immissione sonora in ambiente esterno sia dei limiti di rumorosità in ambiente abitativo.

L'attività nel sito è stata organizzata da SYNDIAL in modo di essere a regime in relazione al cronoprogramma dei lavori. In occasione dell'indagine fonometrica erano infatti presenti le seguenti lavorazioni:

- escavatore con benna in fase di riprofilatura sul rilevato Basso Piave, a Nord
- escavatore con benna in lavorazione sul Rilevato 1, al centro della Zona A1
- escavatore con benna in fase di posa ghiaia sul rilevato M, a Sud
- traffico di camion all'interno del sito per il trasporto di ghiaia, circa 35 ÷ 40 viaggi/die

Tali lavorazioni, pur rappresentando le condizioni medie dell'attività di MISP, non si configurano come le condizioni più sfavorevoli. Dalla descrizione del progetto di MISP e da riscontri con i tecnici di sito della SYNDIAL risulta infatti che gli escavatori presenti contemporaneamente nel sito possano essere anche 5 e che i viaggi giornalieri dei camion, in periodi di intensa attività, possano salire sino a 50 ÷ 60 viaggi/die.

Ne consegue che il livello di emissione sonora massimo associato alle attività di MISP possa essere teoricamente quasi raddoppiato, dunque incrementato di 3 dB(A).

In un'ottica cautelativa si è dunque ipotizzato di assumere un livello di emissione "ipotetico" di 3 dB(A) superiore a quello realmente misurato in campo in base al quale sono stati ricalcolati per i cinque punti di verifica P1 + P5 i livelli di immissione sonora e differenziali. I risultati di tale scenario ipotetico sono riportati nella **Tabella 7**.

**Tabella 7** - Verifica dei limiti ipotizzando un livello di emissione "ipotetico" raddoppiato (+ 3 dB(A))

| Punto     | Classe | EMI* <sup>(1)</sup>        | LIM   | RES   | IMM <sup>(3)</sup> | LIM                  | DIFF                       | LIM   |
|-----------|--------|----------------------------|-------|-------|--------------------|----------------------|----------------------------|-------|
|           |        | [dBA]                      | [dBA] | [dBA] | [dBA]              | [dBA]                | [dBA]                      | [dBA] |
| <b>P1</b> | III    | <b>46.3</b>                | 55    | 46.5  | <b>49.4</b>        | 60.0                 | <b>n.a.</b> <sup>(5)</sup> | 5     |
| <b>P2</b> | II     | <b>43.0</b> <sup>(2)</sup> | 50    | 53.4  | <b>53.7</b>        | 55/70 <sup>(4)</sup> | <b>0.0</b>                 | 5     |
| <b>P3</b> | III    | <b>46.4</b>                | 55    | 39.0  | <b>47.1</b>        | 60.0                 | <b>n.a.</b> <sup>(5)</sup> | 5     |
| <b>P4</b> | III    | <b>37.8</b>                | 55    | 37.4  | <b>40.6</b>        | 60.0                 | <b>n.a.</b> <sup>(5)</sup> | 5     |
| <b>P5</b> | III    | <b>45.4</b>                | 55    | 42.6  | <b>47.2</b>        | 60.0                 | <b>n.a.</b> <sup>(5)</sup> | 5     |

(1) Il livello di emissione "ipotetico" (EMI\*) è calcolato sommando + 3 dB(A) al livello di emissione attuale (EMI)

(2) Nel caso del punto di verifica P2, essendo il livello di emissione misurato non calcolabile poiché trascurabile (vedasi Tabella 6 e relativi commenti su P2 nel Paragrafo 9), si è comunque assunto un livello di emissione "conservativo" EMI = 40 dB(A). Conseguentemente il livello di emissione "ipotetico" risulta EMI\* = EMI + 3 dB(A) = 40 + 3 = 43 dB(A)

(3) Il livello di immissione (IMM) è stato calcolato come somma logaritmica tra il livello di emissione "ipotetico"(EMI\*) e il livello sonoro residuo misurato (RES)

(4) Si applica il limite di immissione di 70 dB(A) della S.P. 339 ex D.P.R. 142/2004 (il rumore della strada è preponderante)

(5) n.a. = non applicabile poiché il livello ambientale è inferiore alle soglie di cui all'art. 4 c. 2 del DPCM 14/11/1997

Dalla **Tabella 7** si evince che l'impatto acustico nelle condizioni verosimilmente più sfavorevoli è ancora conforme, con un adeguato margine rispetto ai limiti di legge.

Lo scenario rappresentato nella **Tabella 7** può peraltro corrispondere all'attività che potrà verificarsi in futuro nel momento in cui si procederà alla sistemazione finale della Zona A1 con posa di terreno vegetale di copertura, attualmente abbancato nella Zona A2.

In tale periodo si registrerà attività degli escavatori nella Zona A2 per il carico del terreno sugli autocarri, movimentazione degli autocarri lungo le piste interne dalla Zona A2 alla Zona A1 in entrambe le direzioni, attività degli escavatori nella Zona A1 per lo scarico e la sistemazione del terreno di copertura. E' verosimile che in tale periodo il numero di escavatori in funzione si raddoppi come anche i viaggi A/R degli autocarri, ricadendo quindi nella condizione di cui alla **Tabella 7**, peraltro ampiamente conforme ai limiti.

Rimane comunque inteso che sarà onere delle imprese appaltatrici adottare macchinari efficienti e dotati di certificazione acustica ai sensi della Direttiva 2000/14/CE nonché valutare preventivamente la rumorosità delle proprie lavorazioni, evitando per quanto possibile la contemporaneità e vicinanza di lavorazioni rumorose. Tale accorgimento è ancor più importante se riferito ad attività eseguite in prossimità dei confini e in corrispondenza dei ricettori potenzialmente più esposti, rappresentati dalla parte bassa

della Frazione Brignoletta (cfr. P3) e della Frazione Ai Piani (cfr. P5), situata in adiacenza all'argine Sud del fiume Bormida.

Le imprese, sulla base delle lavorazioni previste e dei macchinari in proprio possesso, qualora prevedano attività "critiche" dal punto di vista acustico difficilmente mitigabili, purché di breve durata, potranno altresì valutare l'opportunità di richiedere l'autorizzazione per "attività rumorose temporanee" in deroga ai limiti di rumore mediante formale richiesta al Comune di Cengio ai sensi dell'art. 6 della L. 447/95.



**Ing. Davide PAPI**

Tecnico Competente in Acustica Ambientale (D.G.R.P. n. 63-18869 del 05/05/1997)  
Iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) in data 10/12/2018, matricola n° 4820  
Socio AssoAcustici n. 481 - Attestato di "Qualità e Qualificazione Professionale" AssoAcustici / Mi. SE n. 015-2016  
Tecnico Esperto in Acustica CICPND/ACCREDIA Livello 2 (Certificati n. 374/375 del 18/01/2016)  
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n° 6889Z

## **ALLEGATO 1**

Attestati di taratura della strumentazione



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 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
*Certificate of calibration*


|   |   |   |
|---|---|---|
| - data di emissione<br><i>date of issue</i>                     | 2017-02-02  | 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<br><i>customer</i>                                    | Ing. Davide Papi<br>Via Induno, 2<br>10137 Torino |   |
| - destinatario<br><i>receiver</i>                               | Ing. Davide Papi<br>Via Induno, 2<br>10137 Torino |   |
| - richiesta<br><i>application</i>                               | Ordine  |   |
| - in data<br><i>date</i>  | 2017-01-30  |   |
| <u>Si riferisce a</u><br><i>referring to</i>                    |   |   |
| - oggetto<br><i>item</i>  | Fonometro   | <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<br><i>manufacturer</i>                            | Larson Davis                                      |   |
| - modello<br><i>model</i>                                       | 831   |   |
| - matricola<br><i>serial number</i>                             | 0001212   |   |
| - data di ricevimento oggetto<br><i>date of receipt of item</i> | 2017-01-30  |   |
| - data delle misure<br><i>date of measurement</i>               | 2017-02-02  |   |
| - registro di laboratorio<br><i>laboratory reference</i>        | 2017020201  |   |

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 8  
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
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. 2.0 (2013-09) Sound level meters - Part 1: Specifications  
IEC 61672-2 Ed. 2.0 (2013-09) Sound level meters - Part 2: Pattern evaluation tests  
IEC 61672-3 Ed. 2.0 (2013-09) Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT05 Revisione 2 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 | Emesso da                             |
|-------------------------|----------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Multimetro digitale     | Agilent Technologies | 34401A  | MY45012922      | 1-7721995799-1          | UKAS 0149<br>Keysight<br>Technologies |
| Calibratore             | Norsonic             | 1253    | 31050           | 16-0327-01              | INRIM                                 |
| Sonda termo-igrometrica | Thommen              | HM 30   | 60010066        | 0091                    | LAT n.157<br>Allemano<br>Metrology    |
| Sonda barometrica       | Thommen              | HM 30   | 134990          | 0470P16                 | 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 hPa                 | 100,6 hPa               | 100,6 hPa             |
| Temperatura           | 20 °C                     | 22,5 °C                 | 22,6 °C               |
| Umidità relativa      | 65 %                      | 38,6 %                  | 38,2 %                |





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 8  
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
Certificate of Calibration

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

| Strumento        | Costruttore  | Modello | Numero di serie |
|------------------|--------------|---------|-----------------|
| Fonometro        | Larson Davis | 831     | 0001212         |
| Preamplificatore | Larson Davis | PRM 831 | 0304            |
| Microfono        | PCB          | 377B02  | 103963          |

**Firmware del fonometro:** 2.301 Rev, DSP 0.4

**Manuale d'uso del fonometro:** Operation Manual Model 831

**Dati omologazione:**

| Standard       | Classe | Fonte              |
|----------------|--------|--------------------|
| IEC 61672:2002 | 1      | PTB N. 21.21/08.02 |

**Dati tecnici fonometro:**

| Frequenza verifica<br>calibrazione | Livello pressione sonora di<br>riferimento | Campo di misura di<br>riferimento |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1000 Hz                            | 114 dB                                     | 28-140 dB                         |

**Calibratore acustico associato**

| Costruttore | Modello | Adattatore | Numero di serie | Ultima taratura |
|-------------|---------|------------|-----------------|-----------------|
| Norsonic    | 1253    | -          | 31050           | 2016-03-14      |

**Adattatore capacitivo utilizzato:**

| Costruttore | Modello | Capacità |
|-------------|---------|----------|
| Norsonic    | 1447/2  | 18,4 pF  |

**Origine dati per correzioni microfoniche:** Specifiche PCB



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 8  
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
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 8  
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
Certificate of Calibration

### Risultati delle tarature Calibration results

#### Regolazione sensibilità catena fonometrica

| Livello di pressione sonora  |                          |                          |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Applicato                    | Letture ante regolazione | Letture post regolazione |
| 124,0 dB                     | 124,4 dB                 | 124,0 dB                 |
| Correzione applicata -0,4 dB |                          |                          |

#### MISURE ACUSTICHE ACOUSTICAL MEASUREMENTS

##### Verifica del rumore autogenerato Self generated noise

| Parametro | Ponderazione | Livello misurato<br>dB(A) |
|-----------|--------------|---------------------------|
| Leq       | A            | 17,9                      |

##### Verifica risposta in frequenza Acoustical frequency weighting

Livello di riferimento: 114 dB

| Frequenza<br>Hz | Scarto<br>dB | Incertezza<br>di misura<br>dB | Tolleranza<br>classe 1<br>dB |
|-----------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|
| 125             | +0,1         | 0,46                          | ±1,5                         |
| 1000            | 0            | 0,41                          | ±1,1                         |
| 4000            | 0            | 0,48                          | ±1,1                         |
| 8000            | -0,2         | 0,67                          | +2,1/-3,1                    |



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 8  
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
Certificate of Calibration

## MISURE ELETTRICHE ELECTRICAL MEASUREMENTS

### Verifica del rumore autogenerato Self generated noise

| Parametro | Ponderazione<br>A | Ponderazione<br>C | Ponderazione<br>Z |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Leq       | 13,9 dB(A)        | 14,4 dB(C)        | 20,9 dB(Z)        |

### Verifica risposta in frequenza Electrical frequency weighting

Livello di riferimento: dB

| Frequenza<br>Hz | Ponderazione |      |      | Incertezza<br>di misura<br>dB | Tolleranza<br>classe 1<br>dB |
|-----------------|--------------|------|------|-------------------------------|------------------------------|
|                 | A            | C    | Z    |                               |                              |
| 63              | 0            | -0,1 | -0,1 | 0,20                          | ±1,5                         |
| 125             | 0            | 0    | -0,1 | 0,18                          | ±1,5                         |
| 250             | 0            | 0    | -0,1 | 0,18                          | ±1,4                         |
| 500             | -0,1         | 0    | 0    | 0,16                          | ±1,4                         |
| 1000            | 0            | 0    | 0    | 0,16                          | ±1,1                         |
| 2000            | 0            | 0    | 0    | 0,16                          | ±1,6                         |
| 4000            | 0            | 0    | 0    | 0,16                          | ±1,6                         |
| 8000            | 0            | 0    | 0    | 0,18                          | +2,1/-3,1                    |
| 16000           | +0,2         | 0    | 0    | 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 8  
 Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
 Certificate of Calibration

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

| $\Delta$ SPL Fast         |     |     |      | Incertezza di misura dB | Tolleranza classe 1 dB |
|---------------------------|-----|-----|------|-------------------------|------------------------|
| Ponderazione in frequenza |     |     |      |                         |                        |
| A                         | C   | Z   | Flat |                         |                        |
| 0                         | 0   | 0   | -    | 0,15                    | ±0,4                   |
| Ponderazione temporale    |     |     |      | Incertezza di misura dB | Tolleranza classe 1 dB |
| Slow                      | Leq | SEL |      |                         |                        |
| 0                         | 0   | 0   |      | 0,15                    | ±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 |
|----------------------|-----------|---------------|------------------------|----------------------|-----------|---------------|------------------------|
| 24                   | +0,7      | 0,14          | ±1,1                   | 87                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   |
| 25                   | +0,6      | 0,14          | ±1,1                   | 92                   | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 26                   | +0,5      | 0,14          | ±1,1                   | 97                   | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 27                   | +0,5      | 0,14          | ±1,1                   | 102                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 28                   | +0,5      | 0,14          | ±1,1                   | 107                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 32                   | +0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 112                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 37                   | 0         | 0,14          | ±1,1                   | 117                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 42                   | 0         | 0,14          | ±1,1                   | 122                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 47                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 127                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 52                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 132                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 57                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 136                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 62                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 137                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 67                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 138                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 72                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 139                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 77                   | -0,1      | 0,14          | ±1,1                   | 140                  | 0         | 0,14          | ±1,1                   |
| 82                   | -0,1      | 0,14          | ±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 8  
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1703500SLM  
Certificate of Calibration

### Linearità nei campi secondari

Level linearity including level range control

| Campo di misura dB | Scarto livello rif. dB | Scarto -5 dB fondo scala dB | Incertezza dB | Tolleranza classe 1 dB |
|--------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------|
| +20dB Gain         | 0                      | 0                           | 0,14          | ±1,1                   |

### Risposta al treno d'onda

Tone burst response

| Costante di tempo | Durata burst ms | $\Delta$ SPL | Incertezza dB | Tolleranza classe 1 dB |
|-------------------|-----------------|--------------|---------------|------------------------|
| F                 | 200             | -0,1         | 0,19          | ±0,8                   |
|                   | 2               | -0,4         | 0,19          | +1,3/-1,8              |
|                   | 0,25            | -0,3         | 0,19          | +1,3/-3,3              |
| S                 | 200             | -0,2         | 0,19          | ±0,8                   |
|                   | 2               | -0,2         | 0,19          | +1,3/-3,3              |
| SEL               | 200             | 0            | 0,19          | ±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 | $\Delta$ SPL dB | Incertezza dB | Tolleranza classe 1 dB |
|----------------|--------------|-----------------|---------------|------------------------|
| Intero singolo | 8000         | -0,9            | 0,20          | ±2,4                   |
| ½ Positivo     | 500          | -0,3            | 0,20          | ±1,4                   |
| ½ Negativo     | 500          | -0,3            | 0,20          | ±1,4                   |

### Indicazione di sovraccarico

Overload indication

|  | Livello misurato dB | Differenza dB | Incertezza dB | Tolleranza classe 1 dB |
|--|---------------------|---------------|---------------|------------------------|
| Indicazione overload semi ciclo positivo | 136,1               | 0,0           | 0,21          | ±1,8                   |
| Indicazione overload semi ciclo negativo | 136,1               |               |               |                        |



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 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1707400SSR  
*Certificate of calibration*

|   |  |  |
|---|--|--|
| - data di emissione<br><i>date of issue</i>                     | 2017-05-25   | 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<br><i>customer</i>                                    | Ing. Davide Papi<br>Via Induno, 2<br>10137 Torino (TO) |  |
| - destinatario<br><i>receiver</i>                               | Ing. Davide Papi<br>Via Induno, 2<br>10137 Torino (TO) |  |
| - richiesta<br><i>application</i>                               | Ordine   |  |
| - in data<br><i>date</i>  | 2017-05-24   | <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> |
| <u>Si riferisce a</u><br><i>referring to</i>                    |  |  |
| - oggetto<br><i>item</i>  | Calibratore  |  |
| - costruttore<br><i>manufacturer</i>                            | Larson Davis   |  |
| - modello<br><i>model</i>                                       | CAL 200  |  |
| - matricola<br><i>serial number</i>                             | 0138   |  |
| - data di ricevimento oggetto<br><i>date of receipt of item</i> | 2017-05-24   |  |
| - data delle misure<br><i>date of measurement</i>               | 2017-05-25   |  |
| - registro di laboratorio<br><i>laboratory reference</i>        | 2017052501   |  |

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 S1707400SSR  
Certificate of Calibration

**Descrizione dell'oggetto di taratura**

*Description of the item to be calibrated*

| Strumento   | Costruttore  | Modello | Numero di serie |
|-------------|--------------|---------|-----------------|
| Calibratore | Larson Davis | CAL 200 | 0138            |

**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 4 emessa in data 2009-10-12.

**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 | Emesso da             |
|---------------------|----------------------|---------|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| Multimetro digitale | Agilent Technologies | 34401A  | MY45012922      | 1-8704376057-I          | Keysight Technologies |
| Microfono           | Bruel&Kjaer          | 4180    | 2412898         | 17-0189-01              | INRIM                 |

**Condizioni ambientali e di taratura**

*Calibration and environmental condition*

| Grandezza             | Condizioni di riferimento | Condizioni di prova |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|
| Pressione atmosferica | 100,4 hPa                 | 98,0 hPa            |
| Temperatura           | 21,9 °C                   | 25,3 °C             |
| Umidità relativa      | 33,8 %                    | 44,3 %              |

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 S1707400SSR  
Certificate of Calibration

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

**Livello di pressione sonora**

| <i>Livello teorico<br/>dB</i> | <i>Livello<br/>misurato<br/>dB</i> | <i>Incertezza dB</i> | <i>Tolleranza<br/>classe 1</i> |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 94,00                         | 94,05                              | 0,12                 | ±0,4                           |
| 114,00                        | 114,29                             | 0,12                 | ±0,4                           |

**Determinazione frequenza**

| <i>Frequenza nominale<br/>Hz</i> | <i>Frequenza misurata<br/>Hz</i> | <i>Incertezza<br/>%</i> | <i>Tolleranza classe 1<br/>%</i> |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1000,00                          | 999,29                           | 0,3                     | ±1                               |

**Distorsione armonica**

| <i>Livello<br/>dB</i> | <i>Distorsione armonica totale<br/>%</i> | <i>Incertezza<br/>%</i> | <i>Tolleranza classe 1<br/>%</i> |
|-----------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| 94                    | 0,81                                     | 0,2                     | 3                                |
| 114                   | 0,65                                     | 0,2                     | 3                                |

## **ALLEGATO 2**

Schede di misura per la caratterizzazione dello stato acustico attuale

**Punto P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Cengio (SV)**

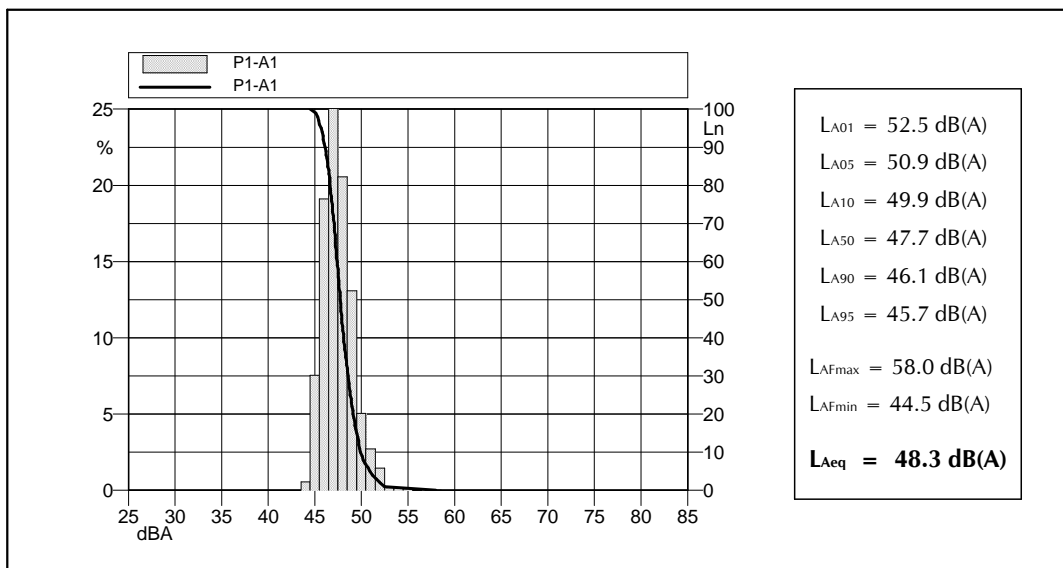
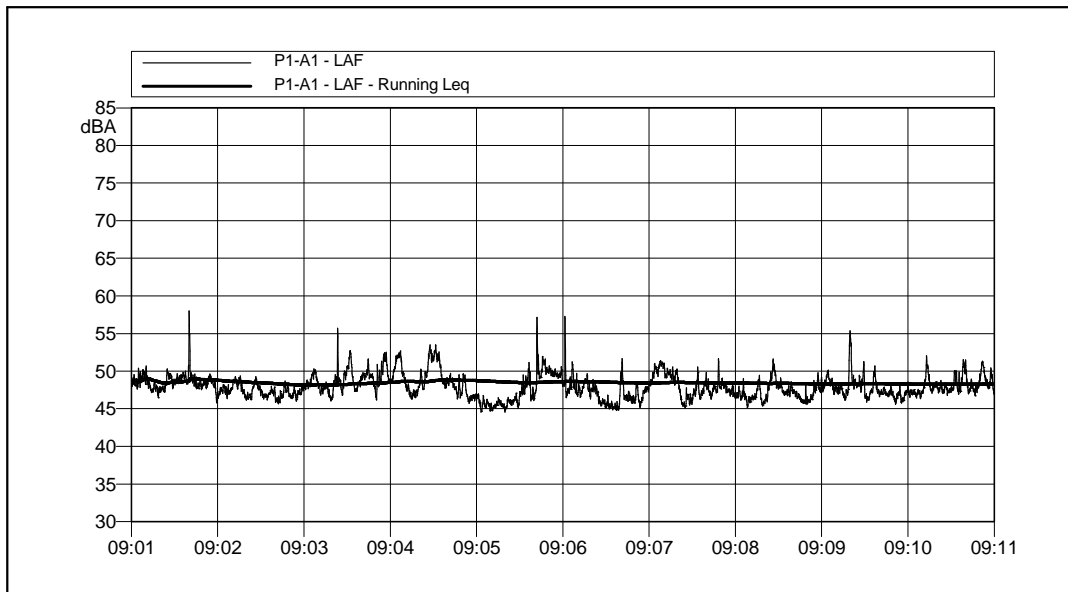
Localizzazione geografica del punto di misura su fotografia satellitare



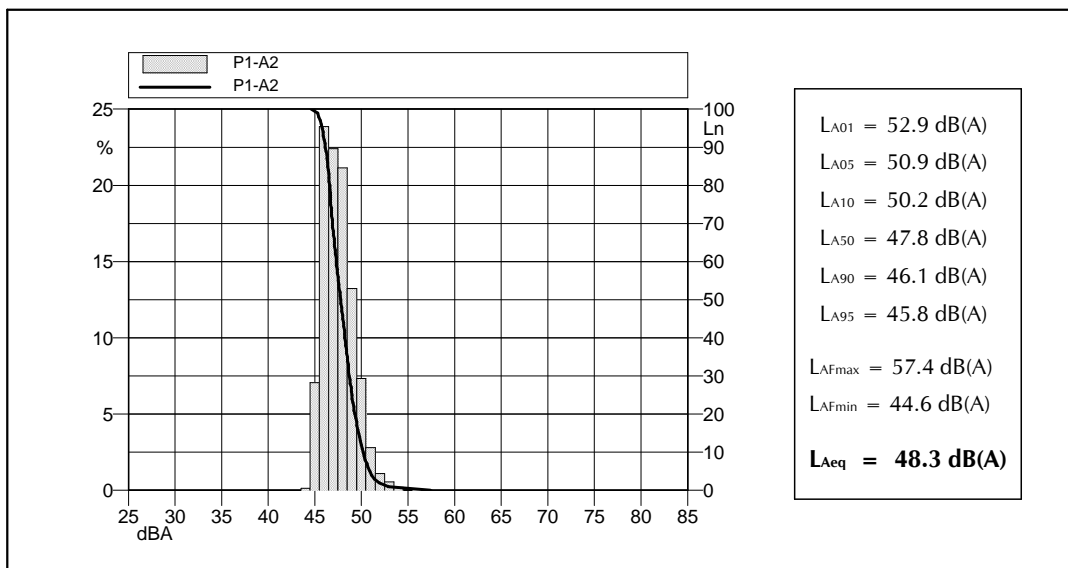
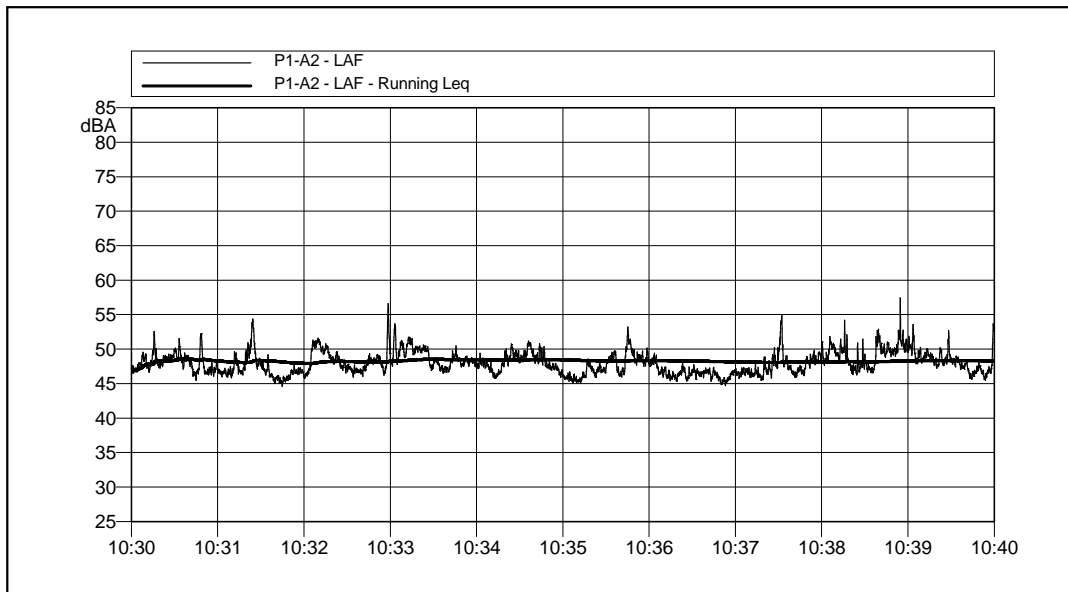
Fotografie del punto di misura (verso la postazione e dalla postazione verso il sito Ex ACNA)



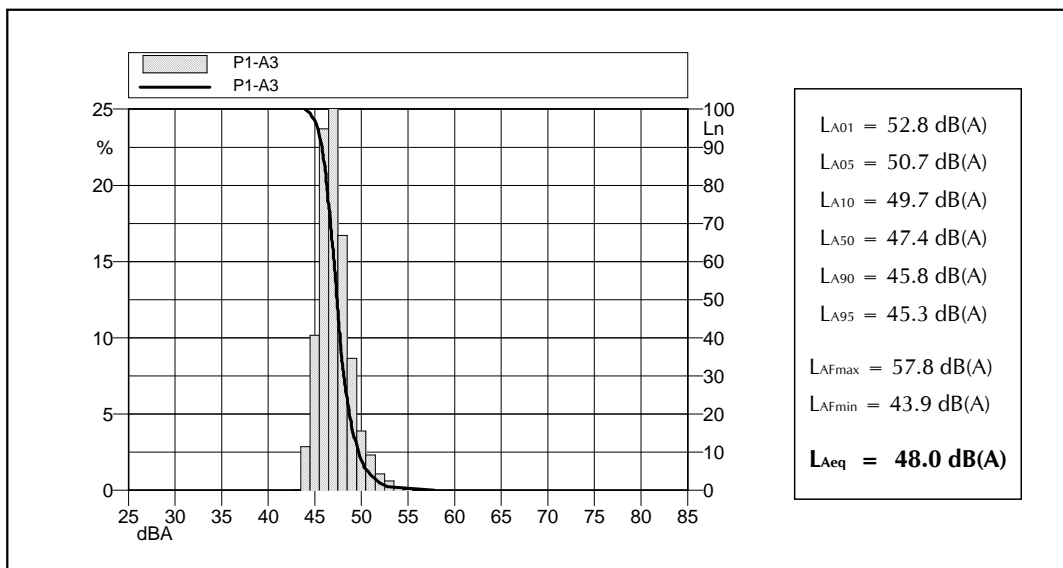
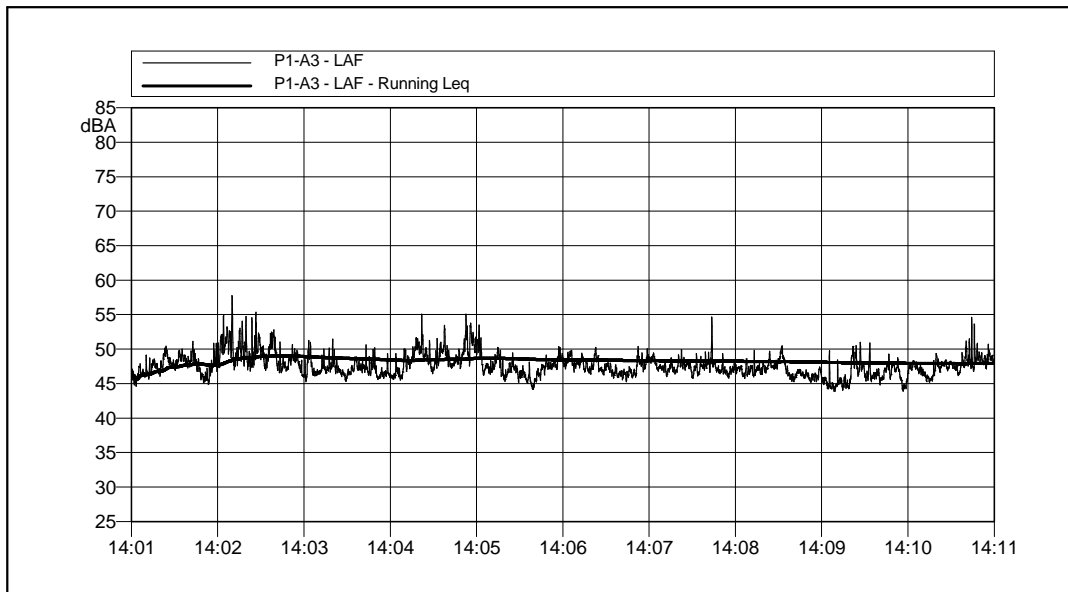
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 09:01:44  
 Postazione: P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.391936° / Long. 8.184765°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 1  
 Annotazioni: Rumore stazionario dell'impianto di depurazione Syndial  
 Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339



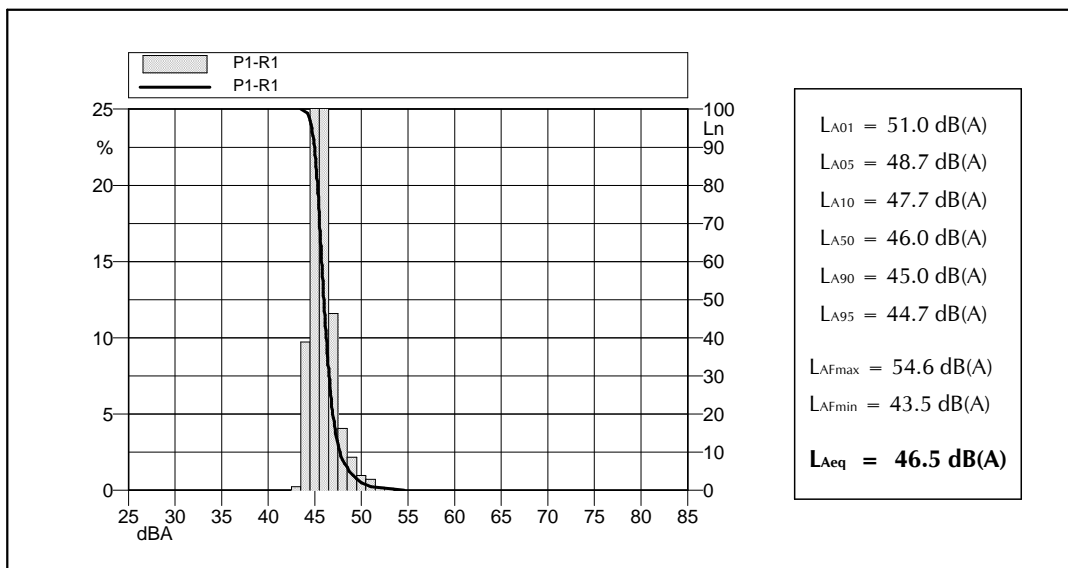
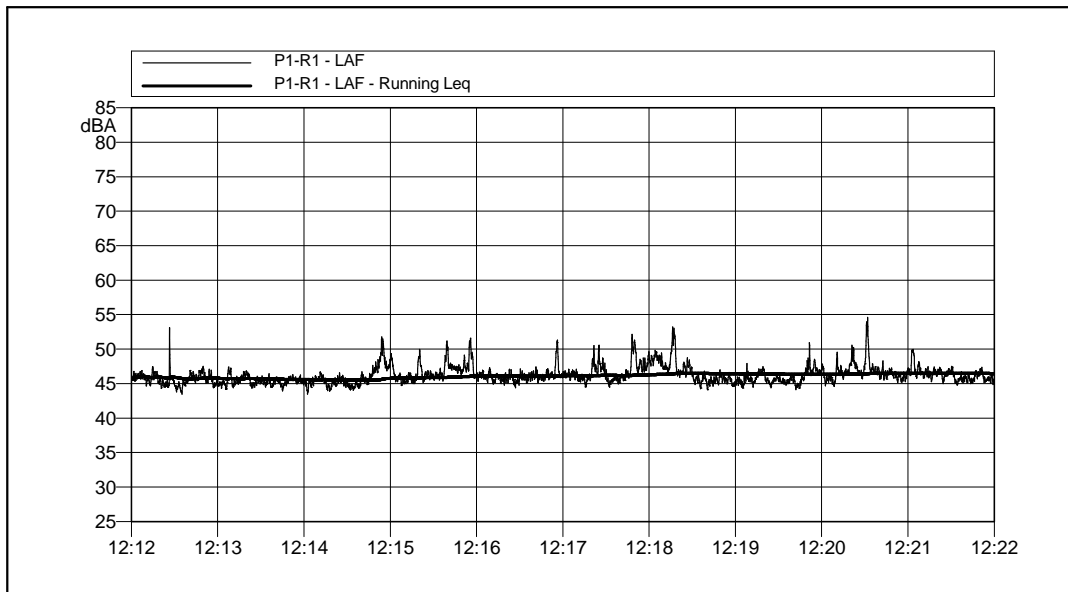
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 10:30:22  
 Postazione: P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.391936° / Long. 8.184765°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 2  
 Annotazioni: Rumore stazionario dell'impianto di depurazione Syndial  
 Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339



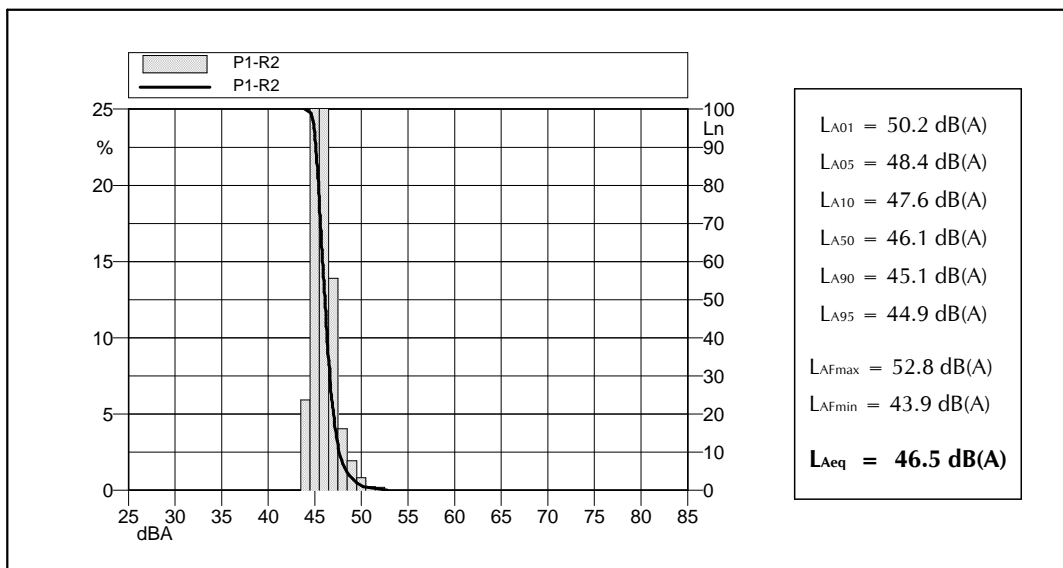
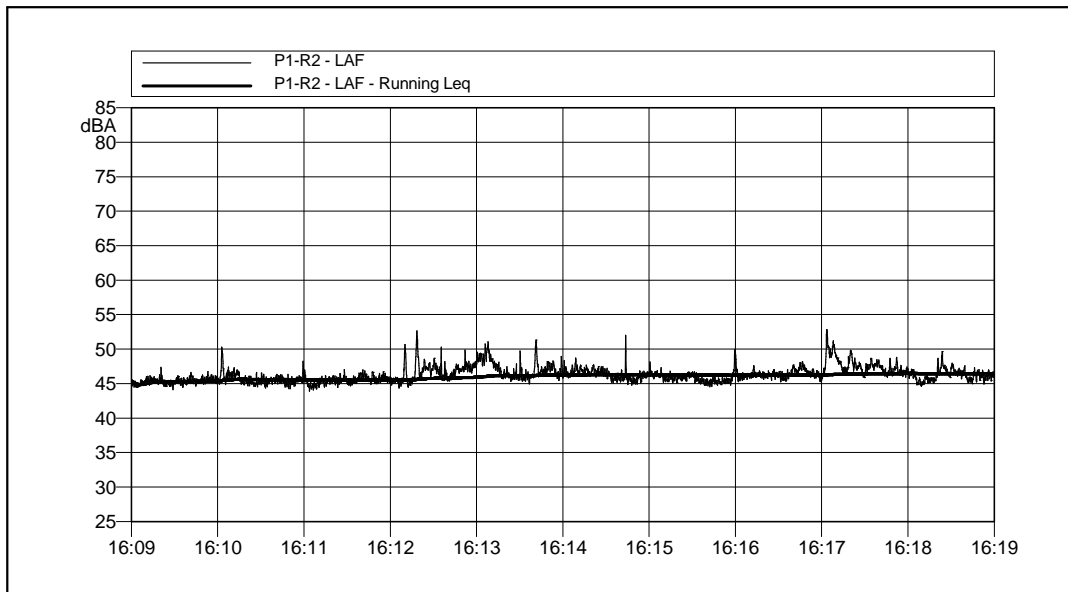
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 14:01:43  
 Postazione: P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.391936° / Long. 8.184765°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 3  
 Annotazioni: Rumore stazionario dell'impianto di depurazione Syndial  
 Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 12:12:04  
 Postazione: P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.391936° / Long. 8.184765°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 1  
 Annotazioni: Rumore stazionario dell'impianto di depurazione Syndial  
 Nessuna attività di bonifica nel sito Syndia (pausa pranzo)  
 Avifauna e suoni naturali  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 16:09:06  
 Postazione: P1 - Edifici a Est, zona cisterne, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.391936° / Long. 8.184765°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 2  
 Annotazioni: Rumore stazionario dell'impianto di depurazione Syndial  
 Nessuna attività di bonifica nel sito Syndia (fine del turno di lavoro)  
 Avifauna e suoni naturali  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339







**AECOM**



**Progetto di Messa In Sicurezza Permanente (MISP) della Zona A1  
nell'ambito della bonifica del sito Ex ACNA di Cengio (SV)**

**Studio di Impatto Acustico  
Allegato 2 - Rilievi Fonometrici Gennaio 2019**

File  
C\_10742\_R01\_A02\_02

Scheda  
**A2.7**

Pagina  
7 di 30

**Punto P2 - Edificio S.P. 339, a Nord-Est, Saliceto (CN)**

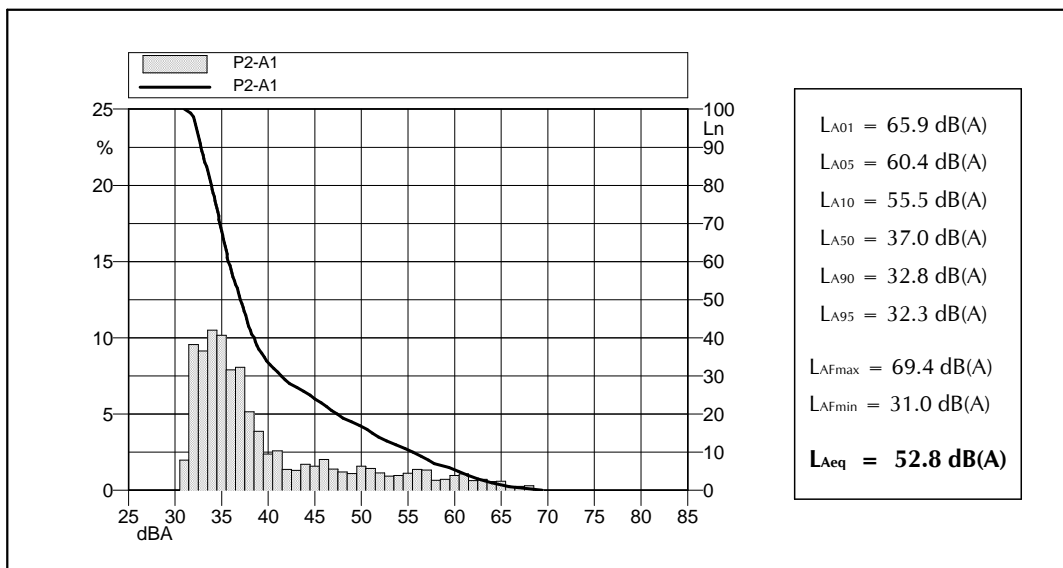
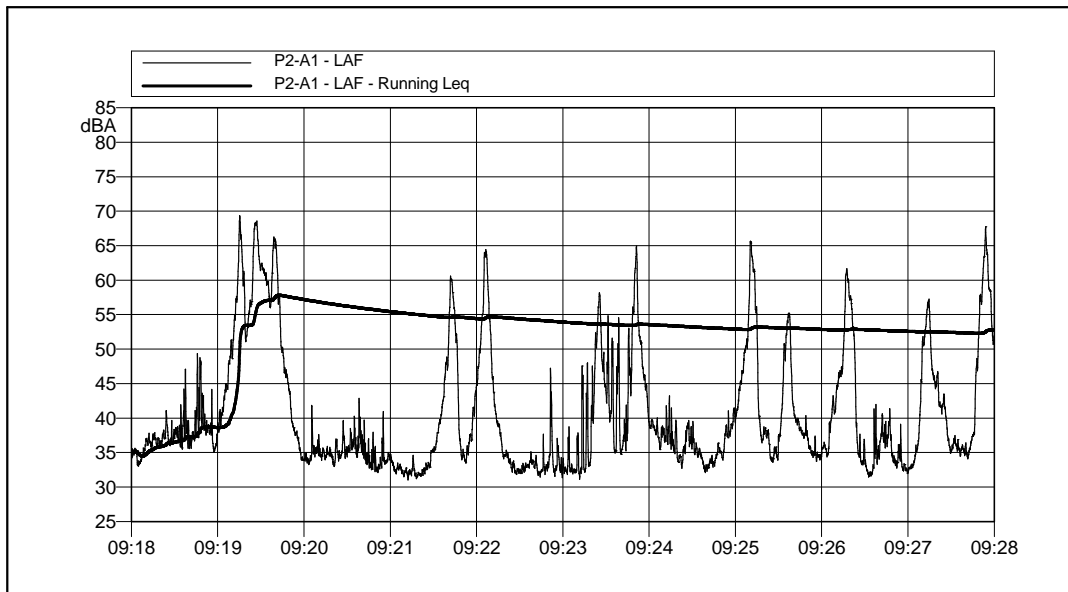
Localizzazione geografica del punto di misura su fotografia satellitare



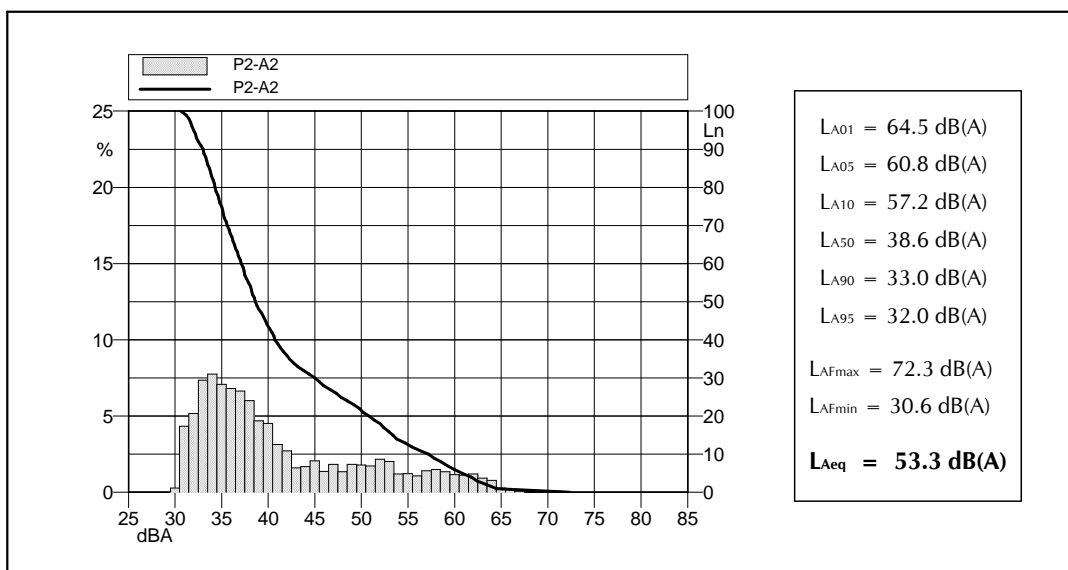
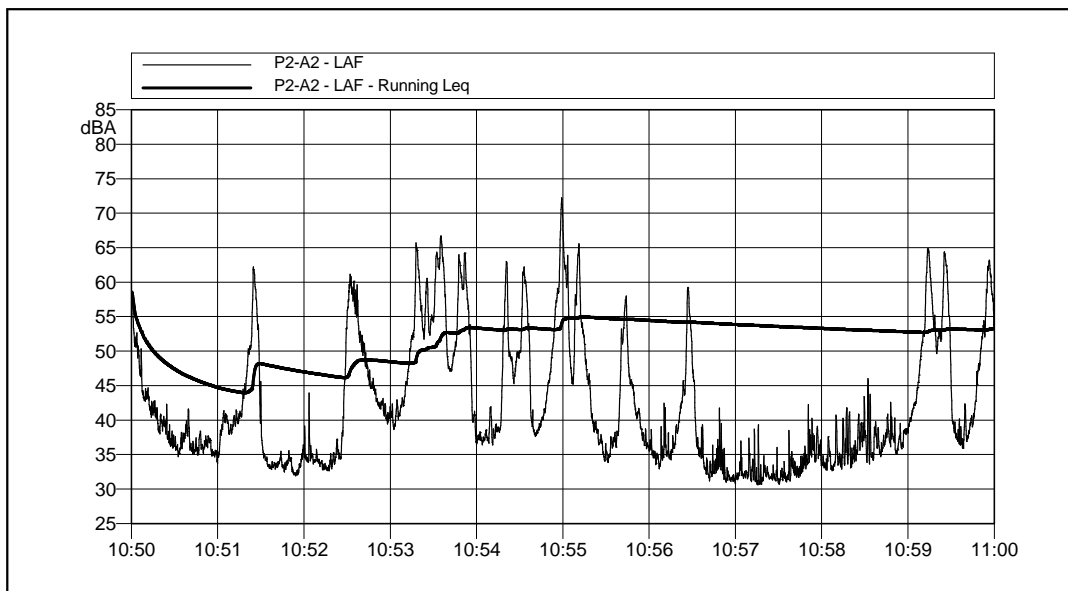
Fotografie del punto di misura (verso la postazione e dalla postazione verso il sito Ex ACNA)



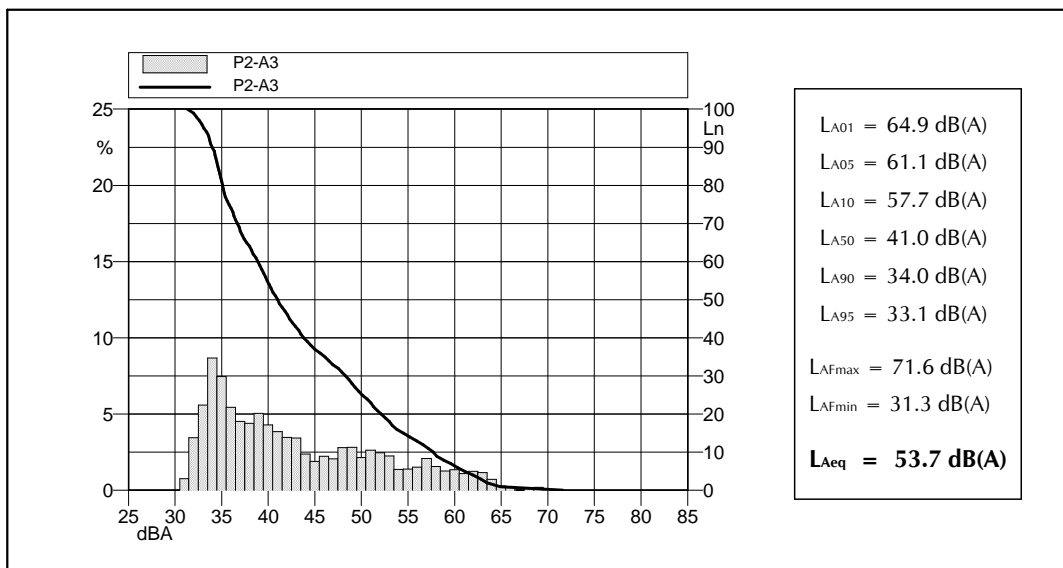
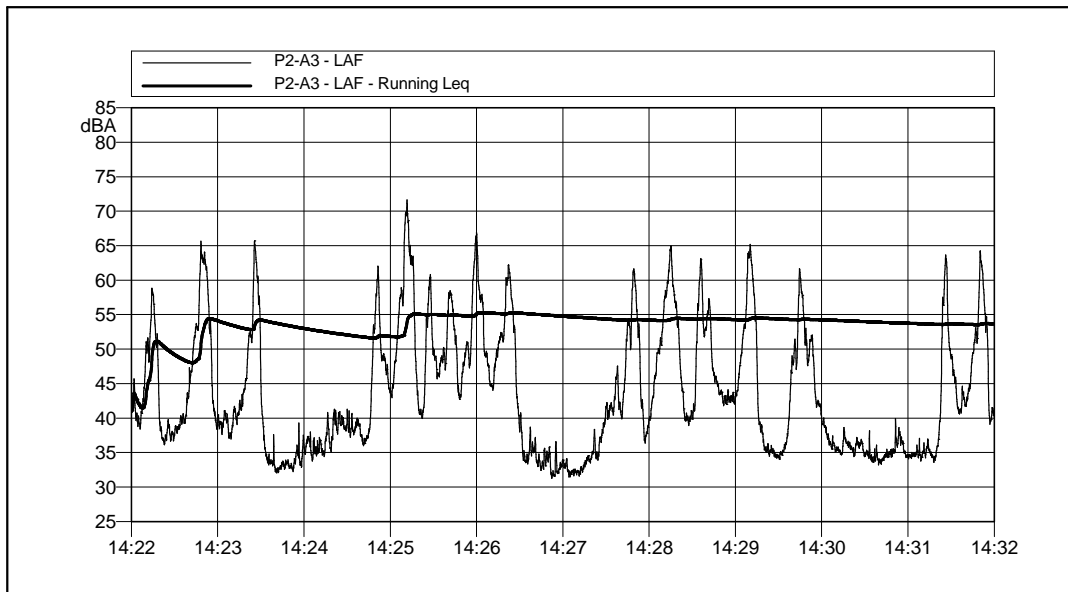
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 09:18:15  
 Postazione: P2 - Edificio S.P. 339, a Nord-Est, Saliceto (CN)  
 Coordinate: Lat. 44.396946° / Long. 8.182774°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial (non udibile)  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339 (sorgente sonora principale)  
 Rumore di fondo della vallata



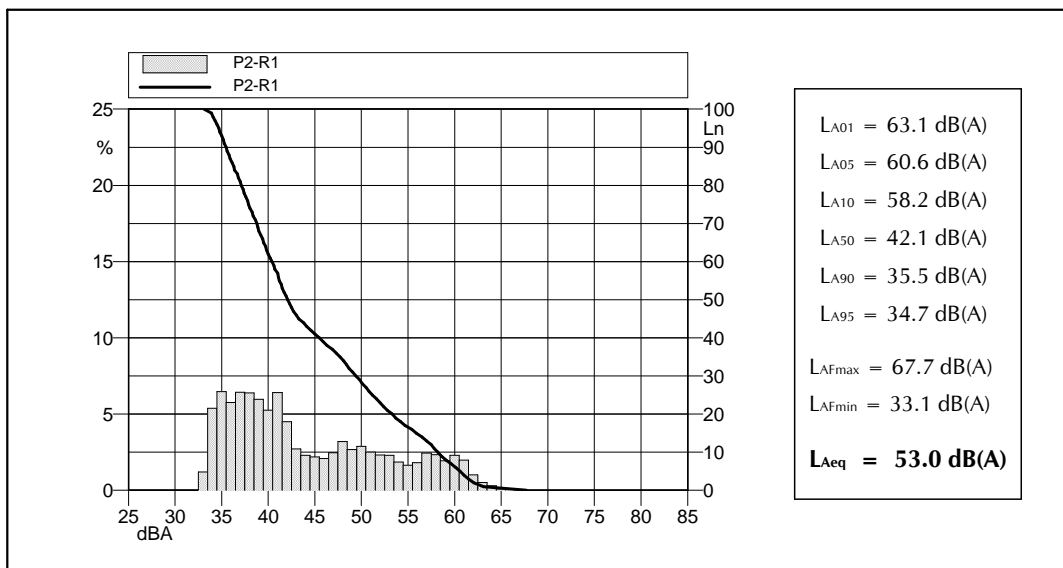
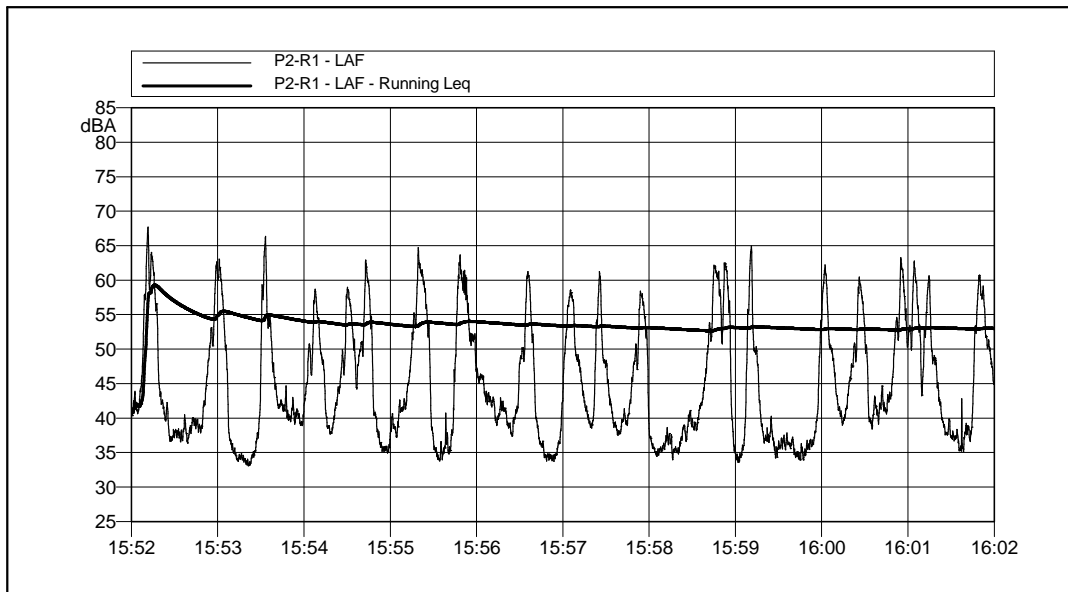
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 10:50:12  
 Postazione: P2 - Edificio S.P. 339, a Nord-Est, Saliceto (CN)  
 Coordinate: Lat. 44.396946° / Long. 8.182774°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial (non udibile)  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339 (sorgente sonora principale)  
 Rumore di fondo della vallata



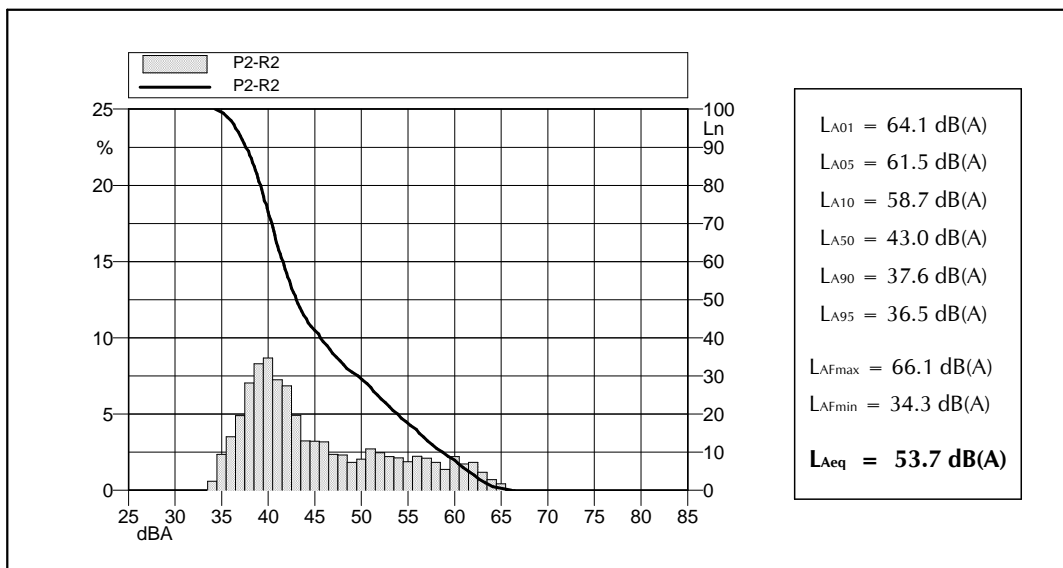
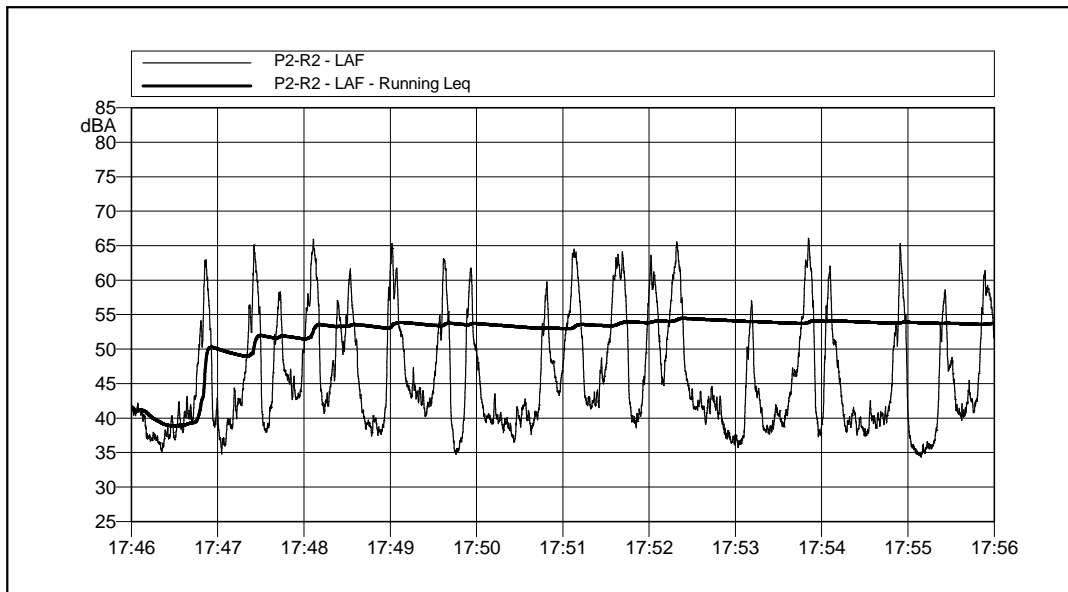
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 14:22:27  
 Postazione: P2 - Edificio S.P. 339, a Nord-Est, Saliceto (CN)  
 Coordinate: Lat. 44.396946° / Long. 8.182774°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 3  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial (non udibile)  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339 (sorgente sonora principale)  
 Rumore di fondo della vallata



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 15:52:25  
 Postazione: P2 - Edificio S.P. 339, a Nord-Est, Saliceto (CN)  
 Coordinate: Lat. 44.396946° / Long. 8.182774°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (fine turno di lavoro)  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339 (sorgente sonora principale)  
 Rumore di fondo della vallata



*Data - Ora misura:* 28/01/2019 - 17:46:29  
*Postazione:* P2 - Edificio S.P. 339, a Nord-Est, Saliceto (CN)  
*Coordinate:* Lat. 44.396946° / Long. 8.182774°  
*Condizione:* Periodo Diurno - Rumore Residuo 2  
*Annotazioni:* Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (fine turno di lavoro)  
 Transiti veicolari sulla S.P. 339 (sorgente sonora principale)  
 Rumore di fondo della vallata



**Punto P3 - Edifici in frazione Brignoletta, zona bassa, Cengio (SV)**

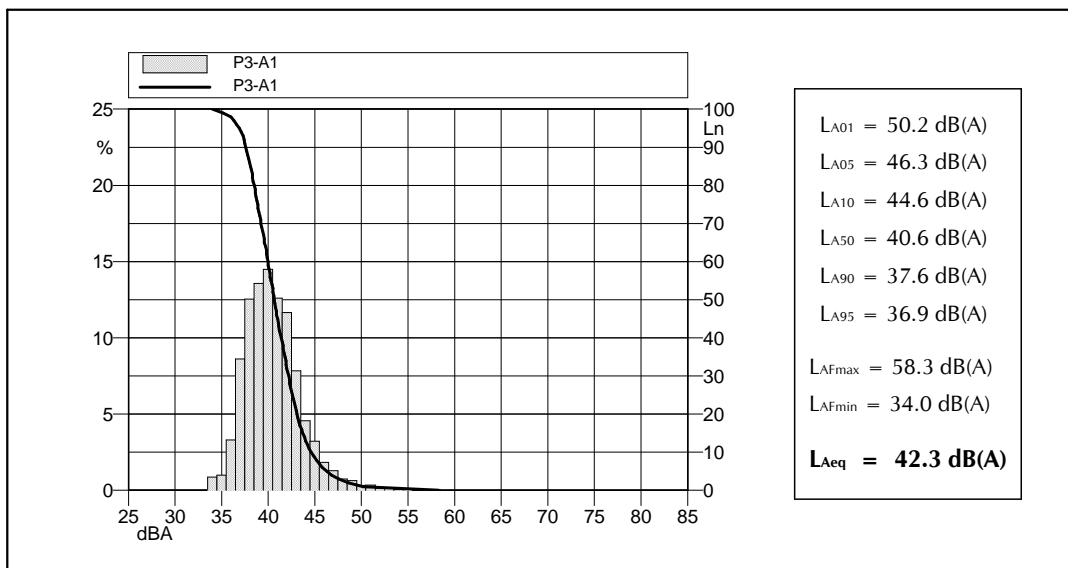
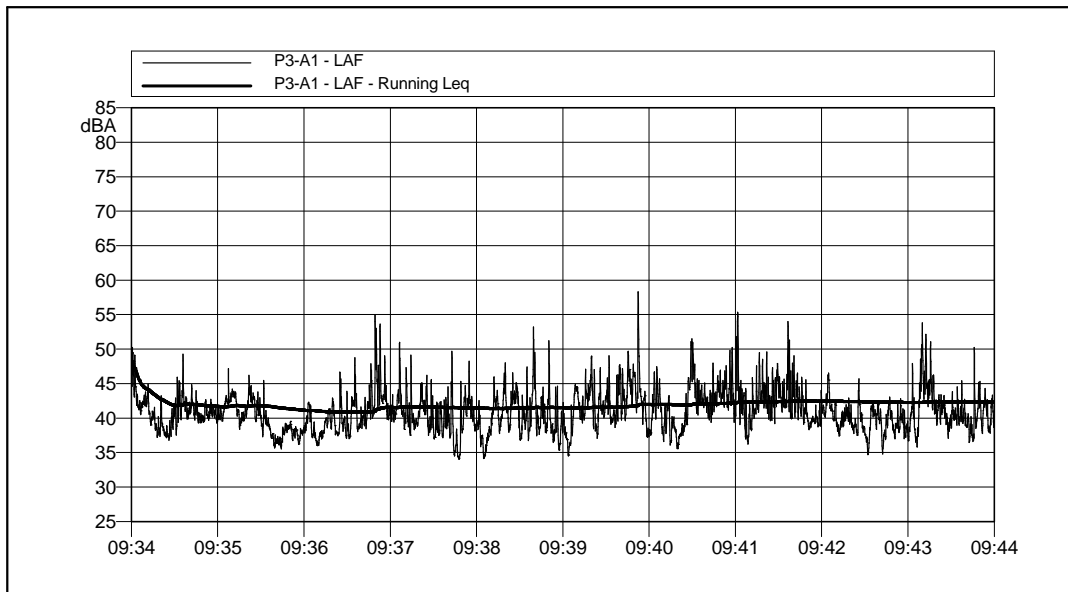
Localizzazione geografica del punto di misura su fotografia satellitare



Fotografie del punto di misura (verso la postazione e dalla postazione verso il sito Ex ACNA)

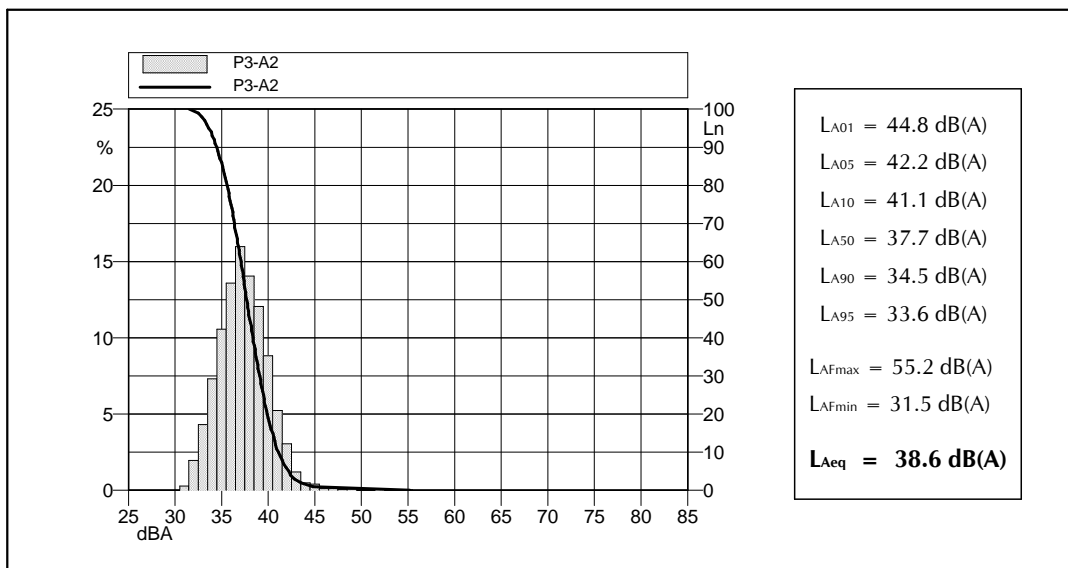
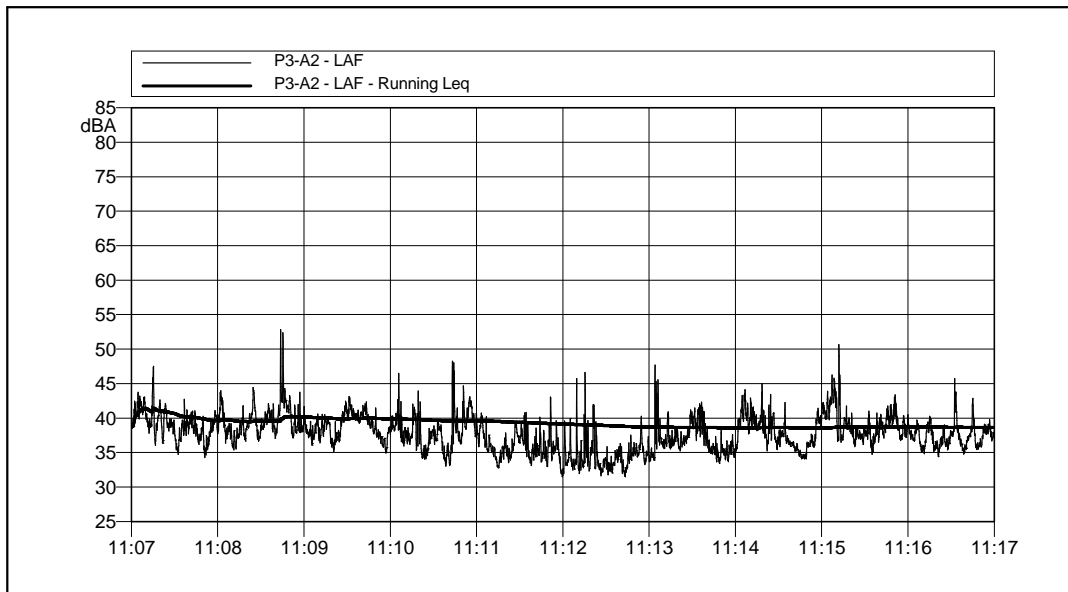


Data - Ora misura: 28/01/2019 - 09:34:56  
 Postazione: P3 - Edifici in frazione Brignoletta, zona bassa, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.394040° / Long. 8.174251°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali

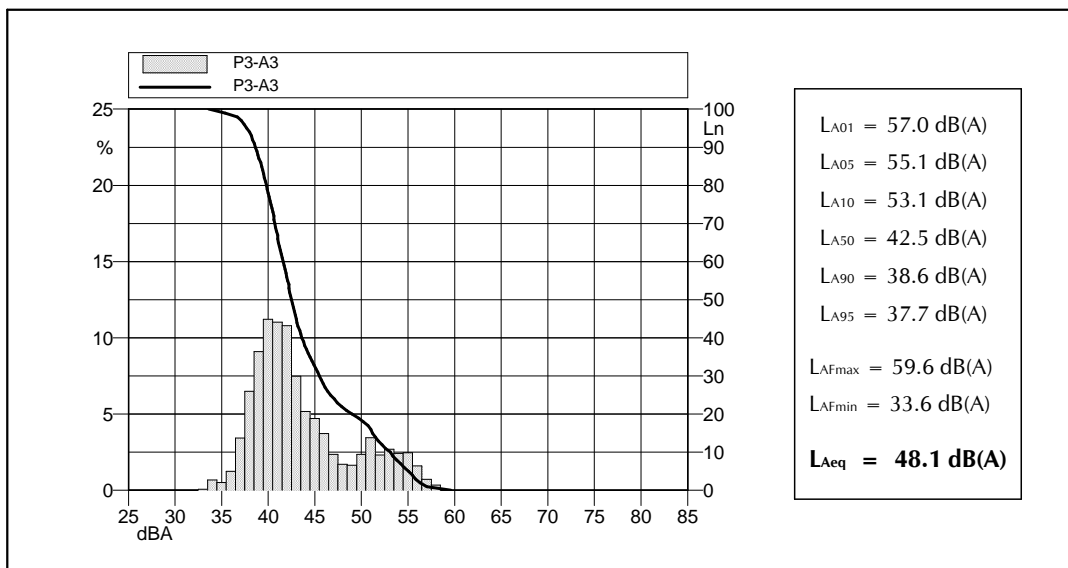
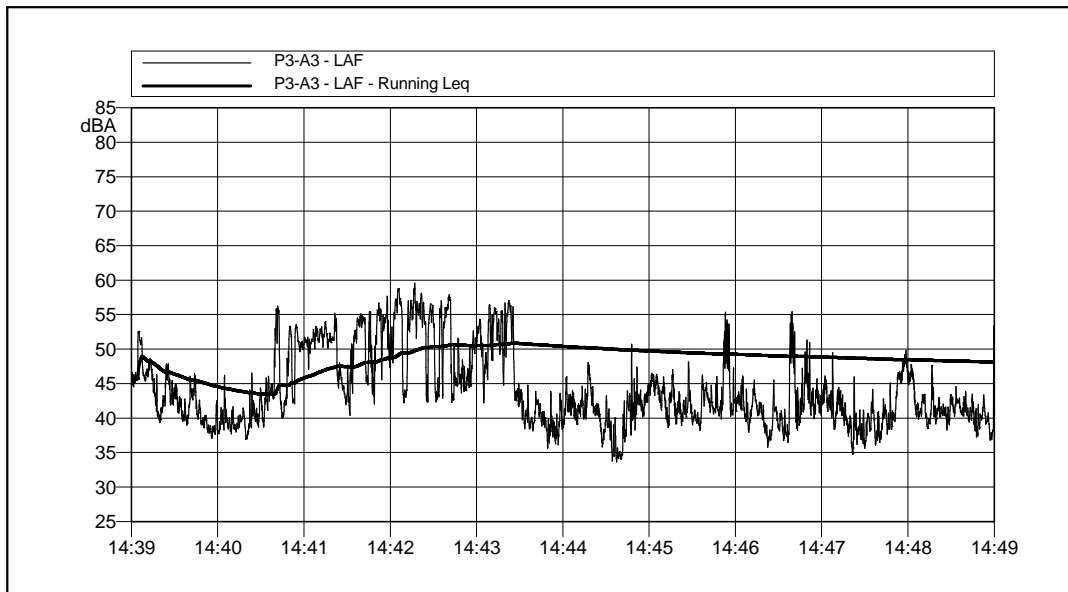




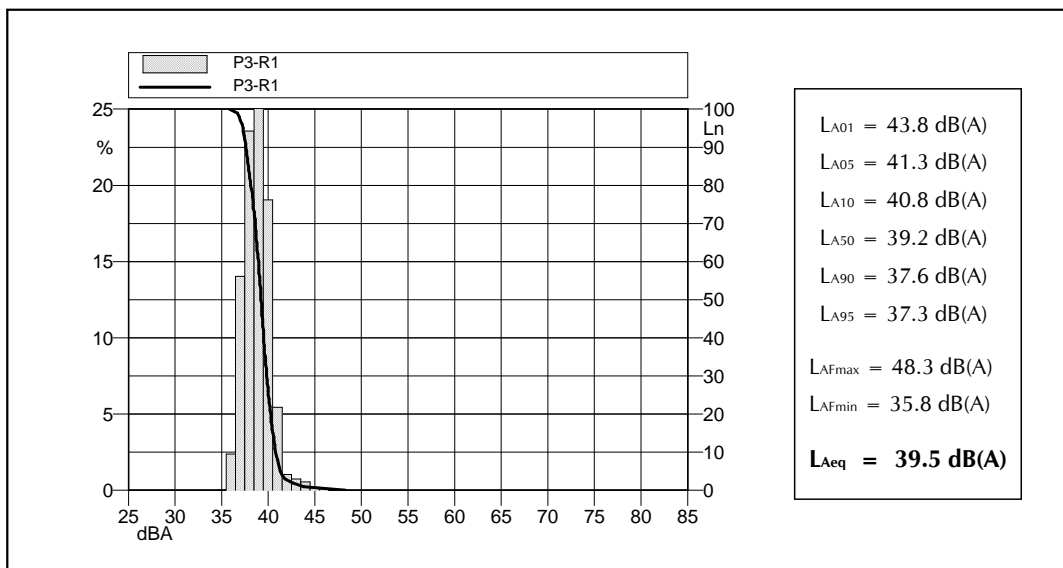
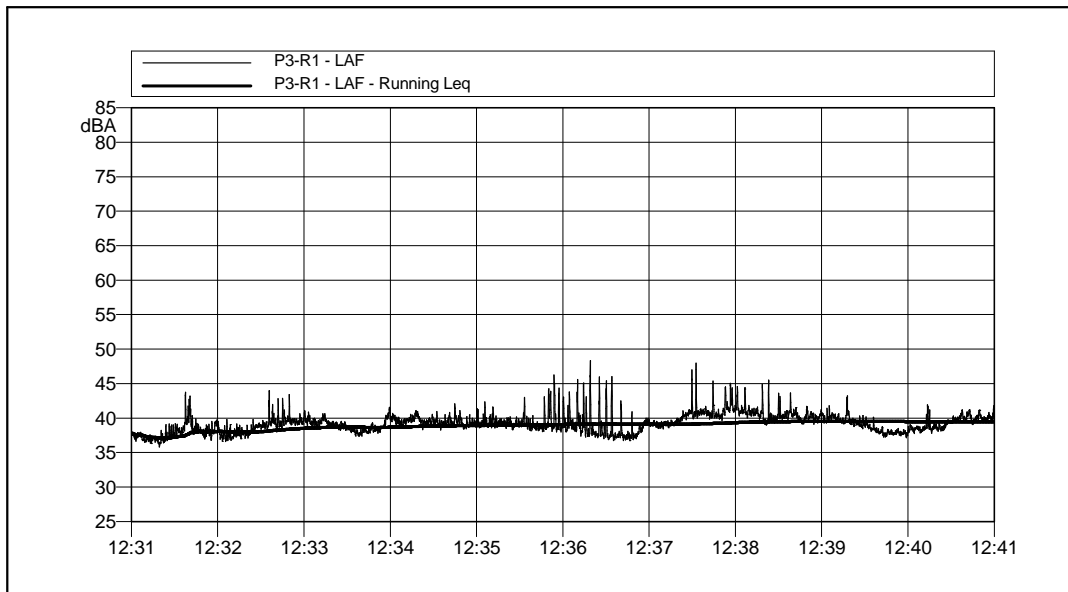
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 11:07:36  
 Postazione: P3 - Edifici in frazione Brignoletta, zona bassa, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.394040° / Long. 8.174251°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali



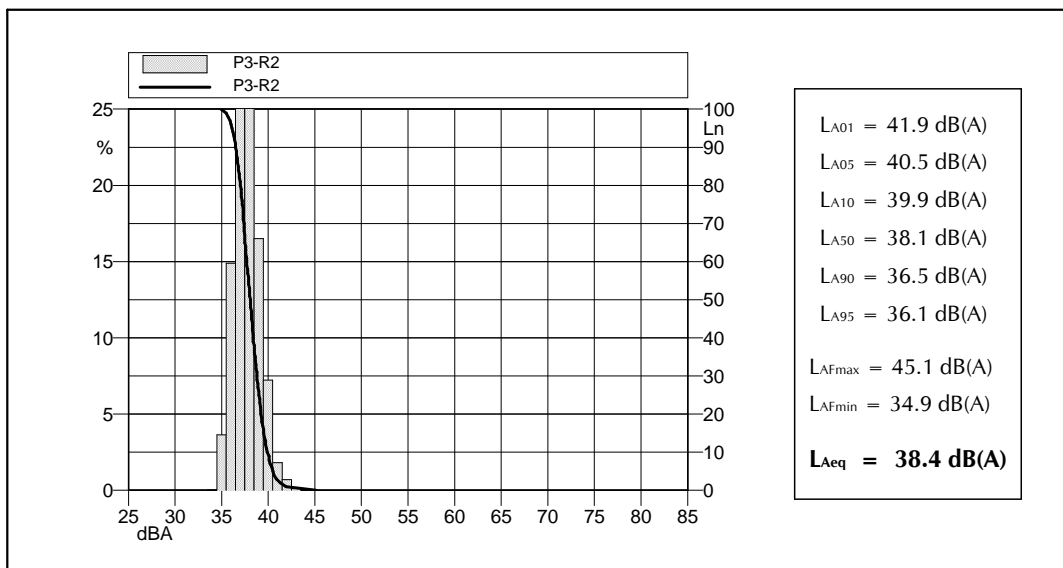
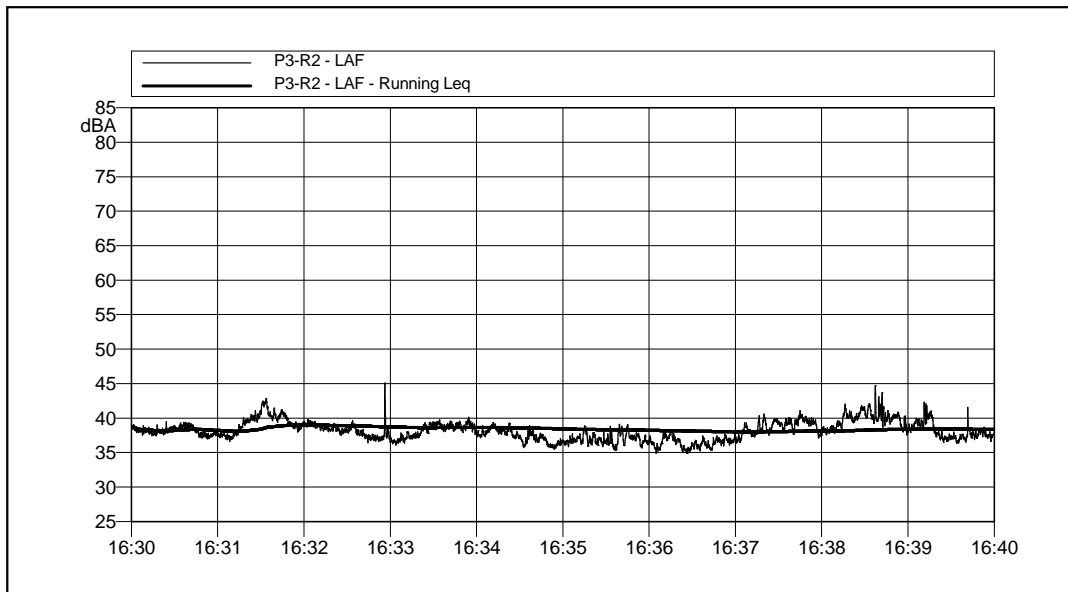
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 14:39:40  
 Postazione: P3 - Edifici in frazione Brignoletta, zona bassa, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.394040° / Long. 8.174251°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 3  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 12:31:41  
 Postazione: P3 - Edifici in frazione Brignoletta, zona bassa, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.394040° / Long. 8.174251°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (pausa pranzo)  
 Rumore di fondo del depuratore Syndial e della S.P. 339  
 Avifauna e suoni naturali



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 16:30:03  
 Postazione: P3 - Edifici in frazione Brignoletta, zona bassa, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.394040° / Long. 8.174251°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (fine turno di lavoro)  
 Rumore di fondo del depuratore Syndial e della S.P. 339  
 Avifauna e suoni naturali



**Punto P4 - Edifici in frazione Brignoletta, zona alta, Cengio (SV)**

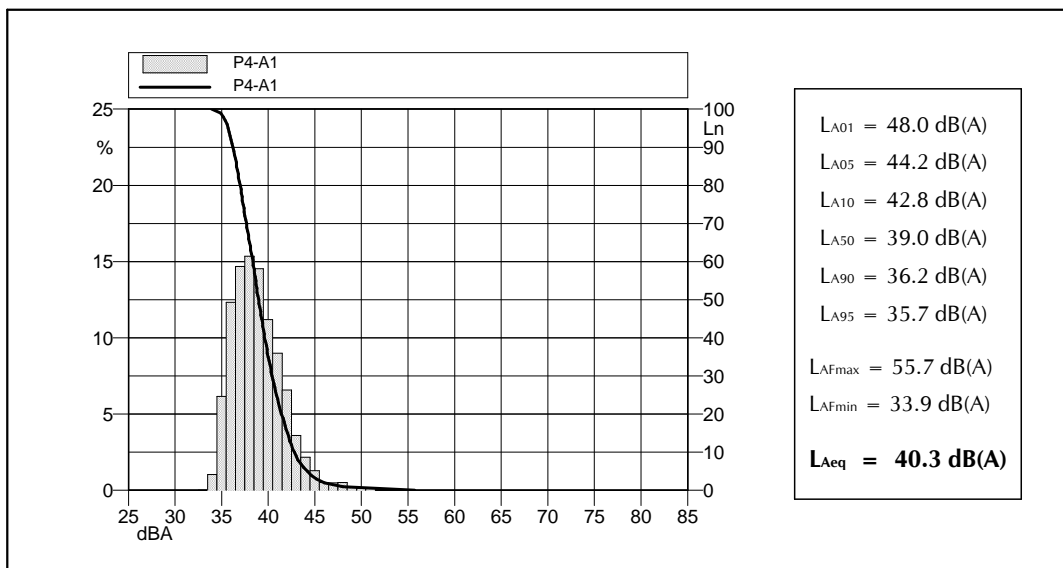
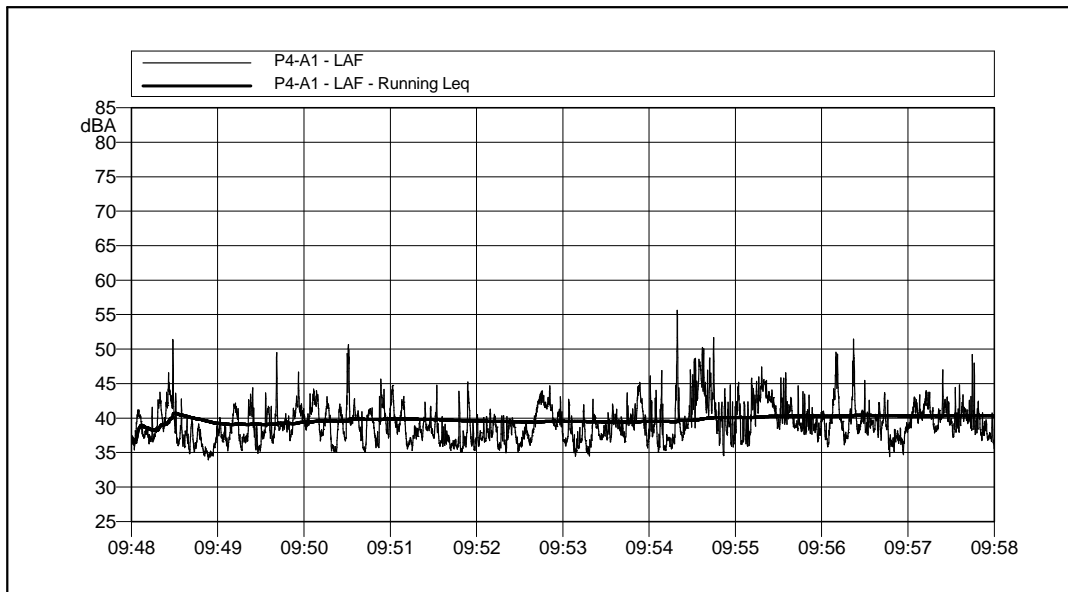
Localizzazione geografica del punto di misura su fotografia satellitare



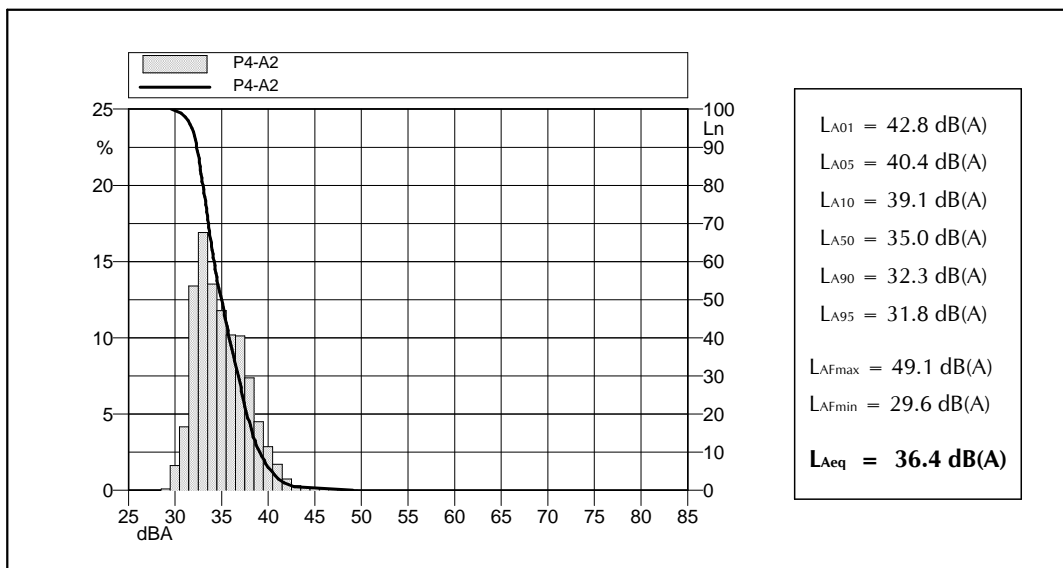
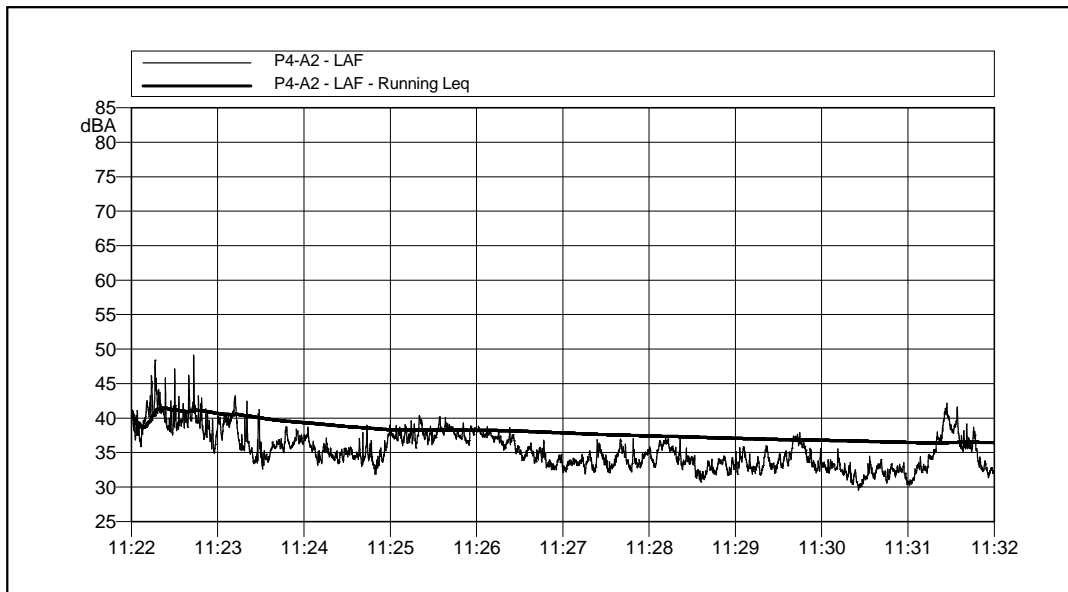
Fotografie del punto di misura (verso la postazione e dalla postazione verso il sito Ex ACNA)



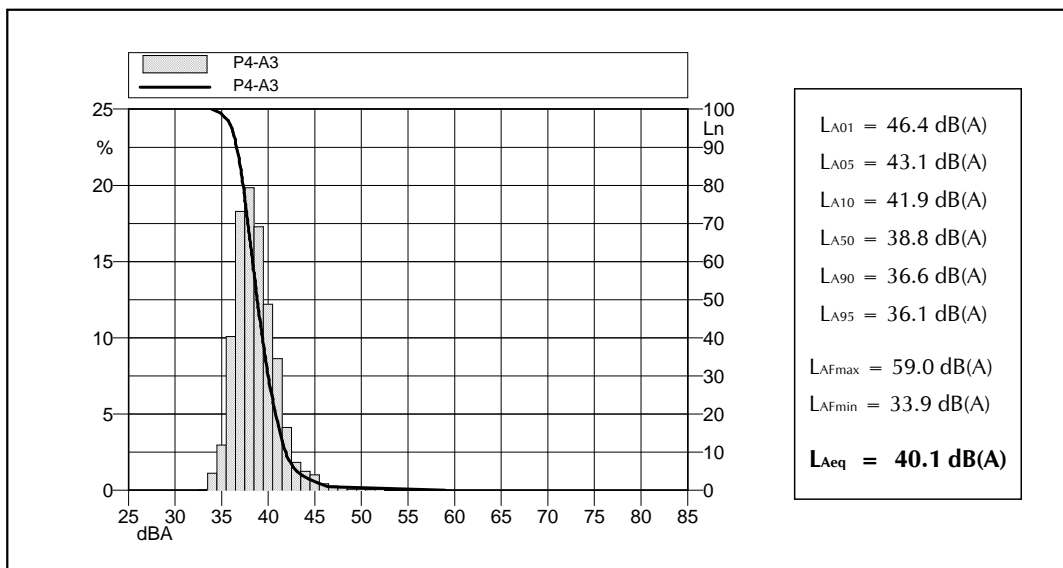
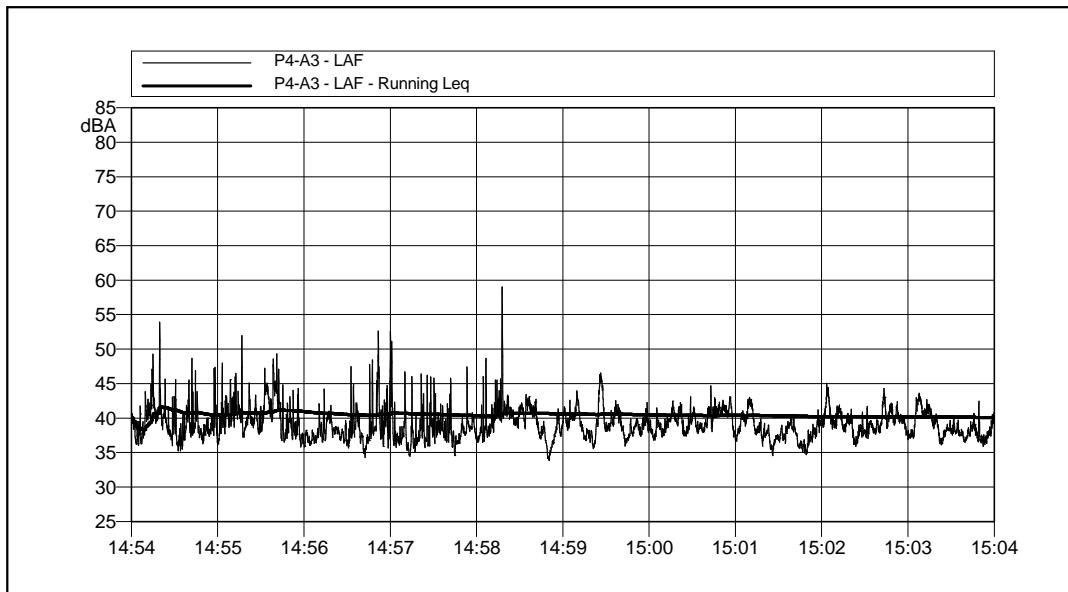
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 09:48:28  
 Postazione: P4 - Edifici in frazione Brignoletta, zona alta, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.396991° / Long. 8.174047°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali  
 Rumore di fondo della vallata (S.P. 339, ferrovia)



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 11:22:35  
 Postazione: P4 - Edifici in frazione Brignoletta, zona alta, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.396991° / Long. 8.174047°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali  
 Rumore di fondo della vallata (S.P. 339, ferrovia)

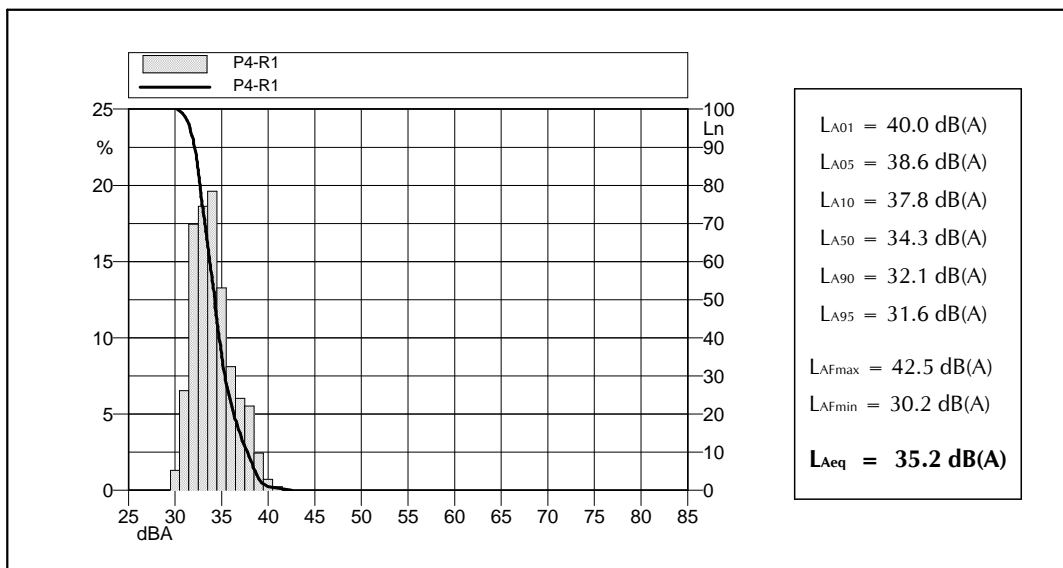
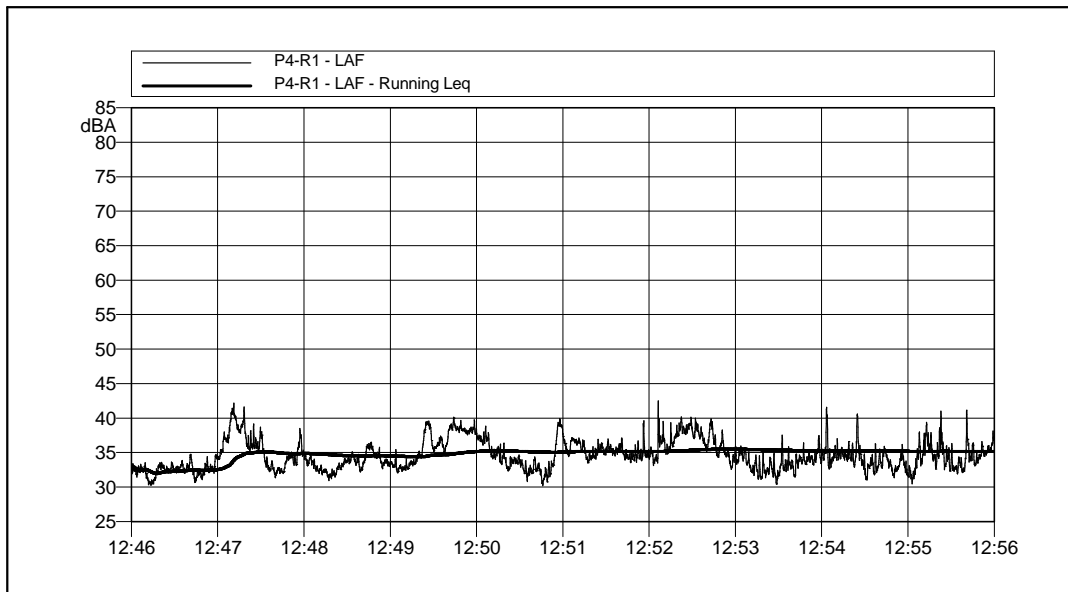


Data - Ora misura: 28/01/2019 - 14:54:03  
 Postazione: P4 - Edifici in frazione Brignoletta, zona alta, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.396991° / Long. 8.174047°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 3  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial  
 Avifauna e suoni naturali  
 Rumore di fondo della vallata (S.P. 339, ferrovia)

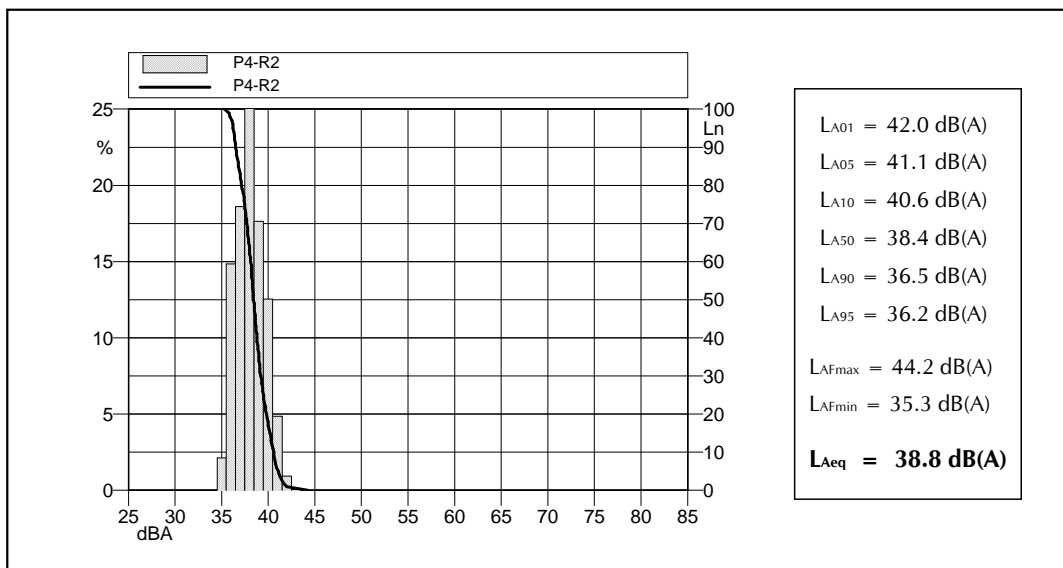
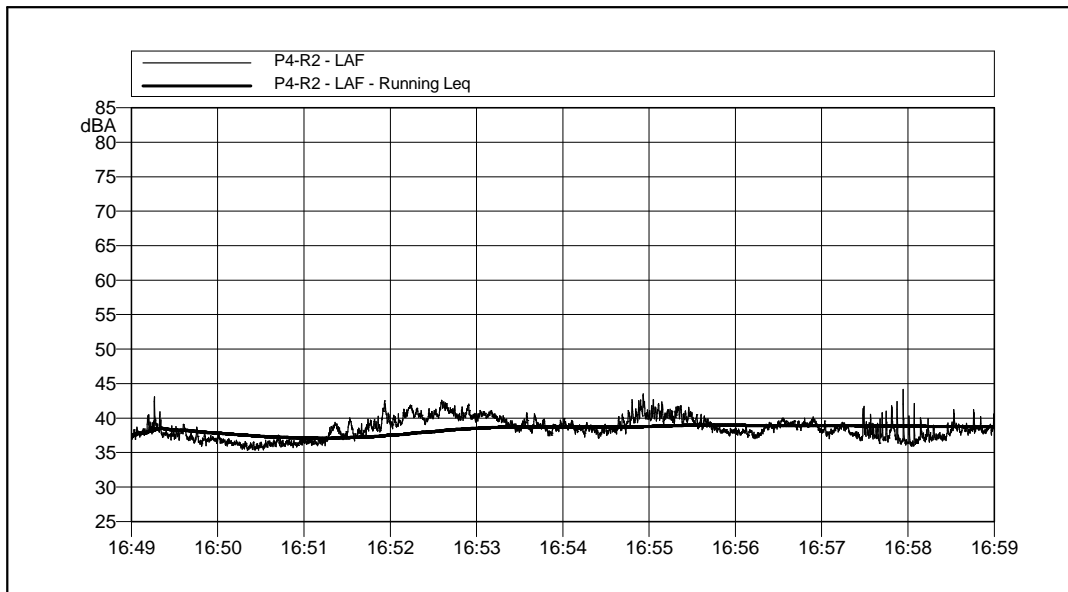




Data - Ora misura: 28/01/2019 - 12:46:23  
 Postazione: P4 - Edifici in frazione Brignoletta, zona alta, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.396991° / Long. 8.174047°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (pausa pranzo)  
 Avifauna e suoni naturali  
 Rumore di fondo della vallata (S.P. 339, ferrovia)



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 16:49:42  
 Postazione: P4 - Edifici in frazione Brignoletta, zona alta, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.396991° / Long. 8.174047°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (fine turno di lavoro)  
 Avifauna e suoni naturali  
 Rumore di fondo della vallata (S.P. 339, ferrovia)



**Punto P5 - Edifici a Sud, frazione Ai Piani, Cengio (SV)**

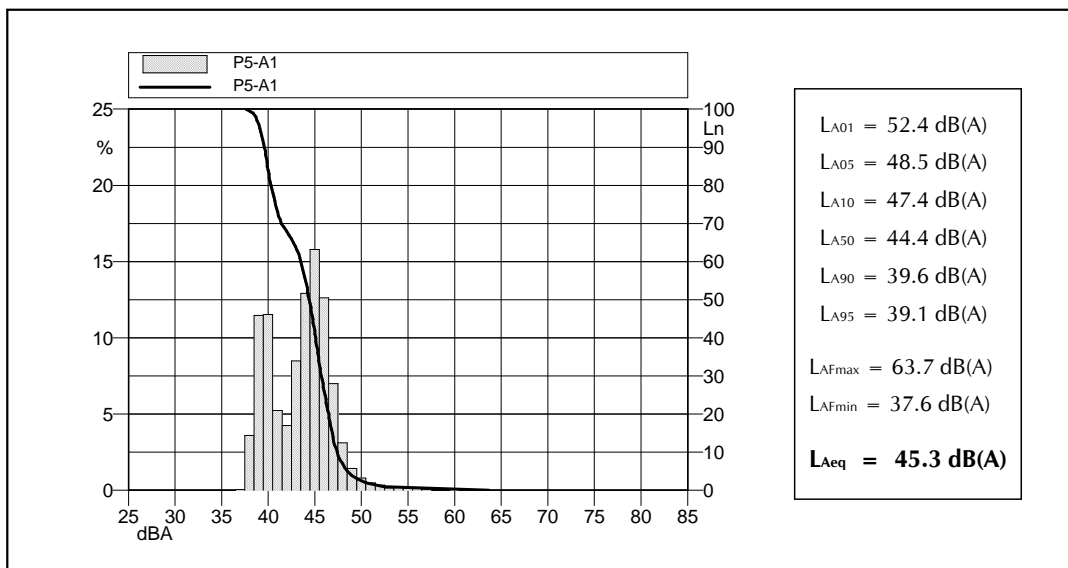
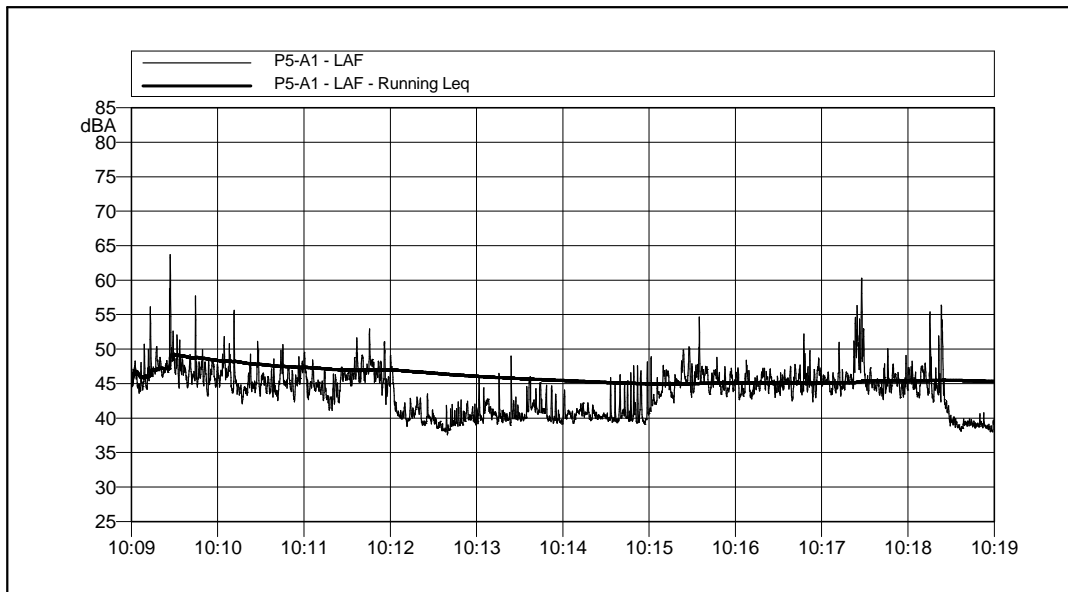
Localizzazione geografica del punto di misura su fotografia satellitare



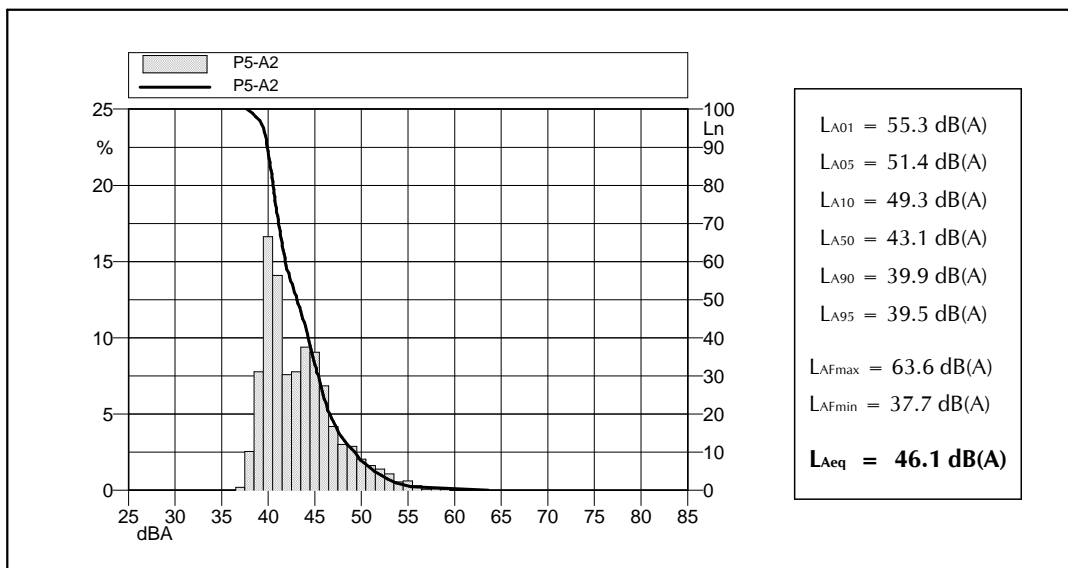
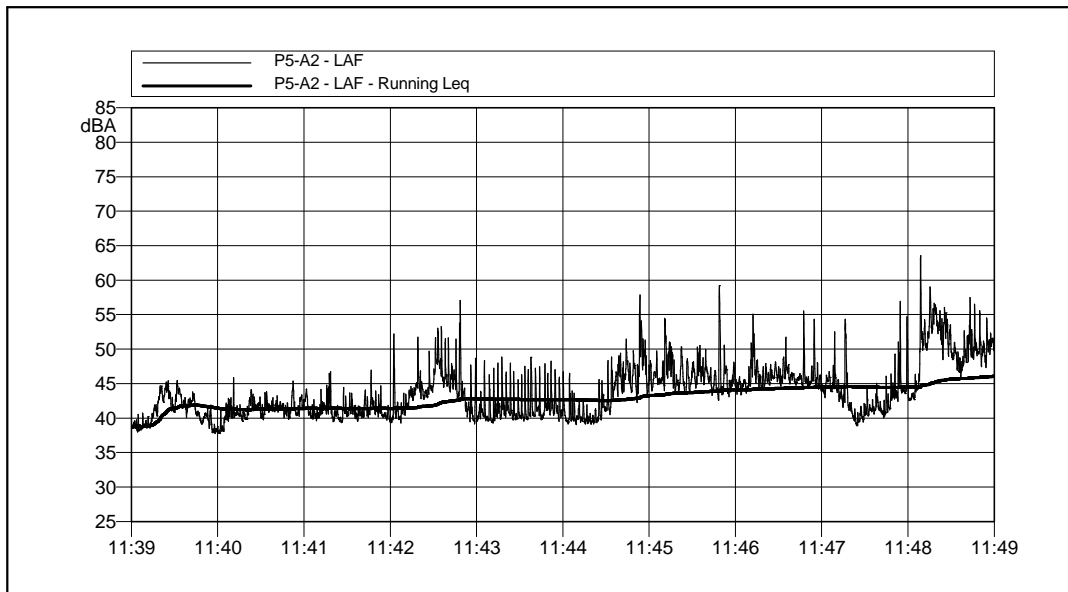
Fotografie del punto di misura (verso la postazione e dalla postazione verso il sito Ex ACNA)



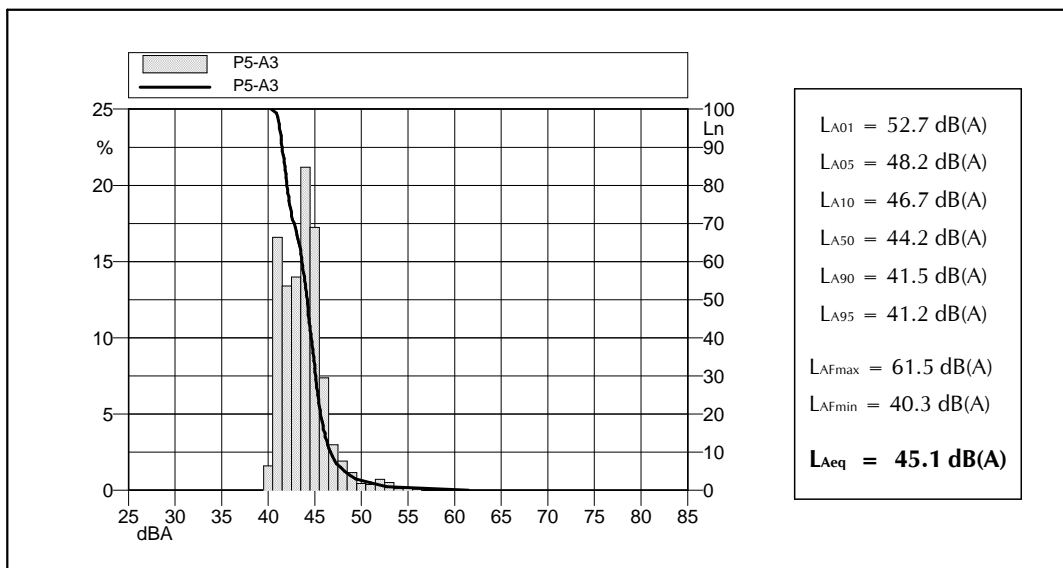
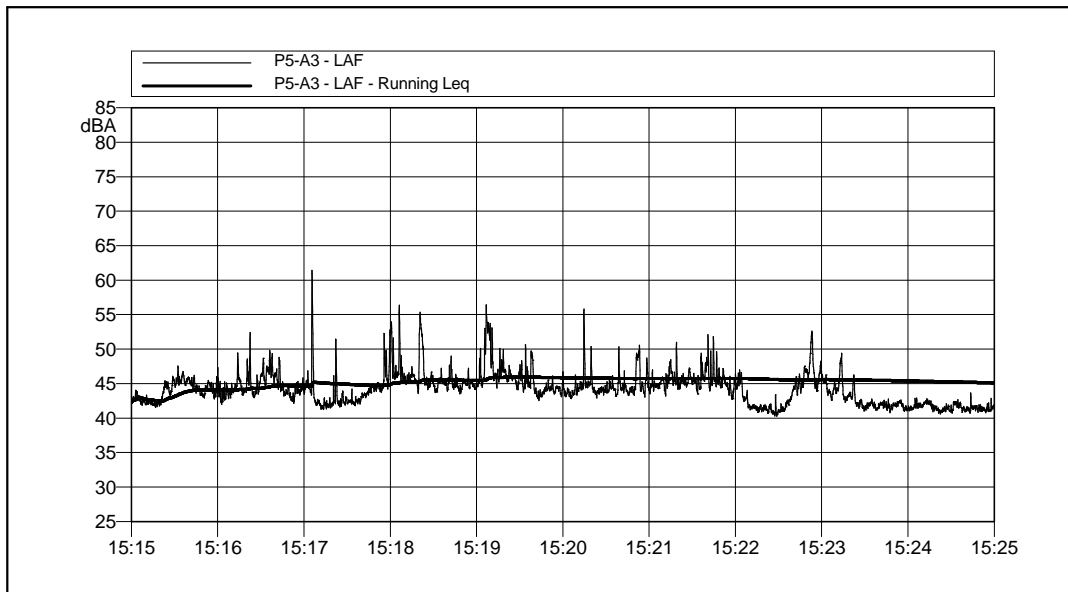
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 10:09:34  
 Postazione: P5 - Edifici a Sud, frazione Ai Piani, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.387075° / Long. 8.179773°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial



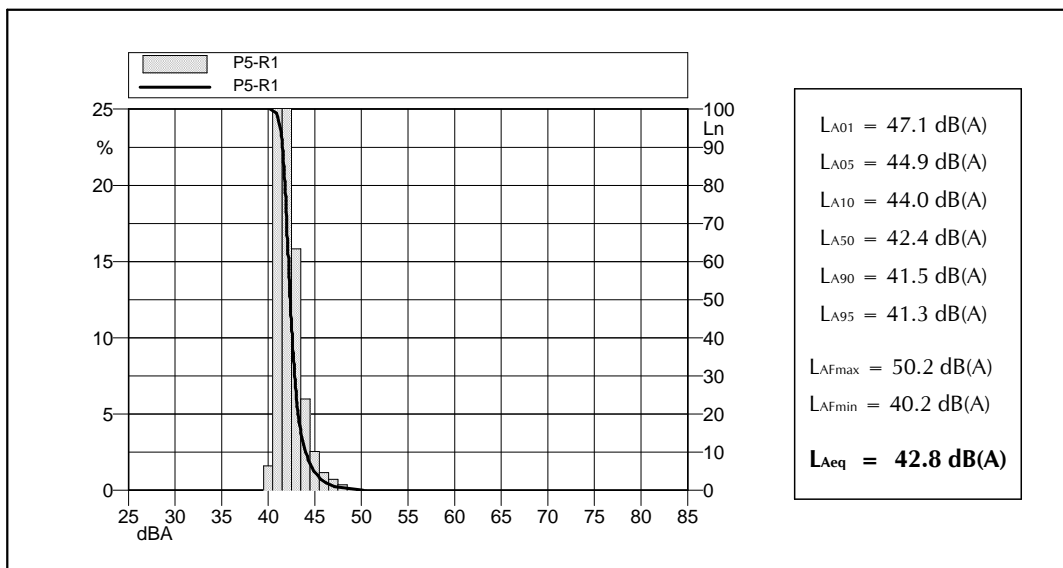
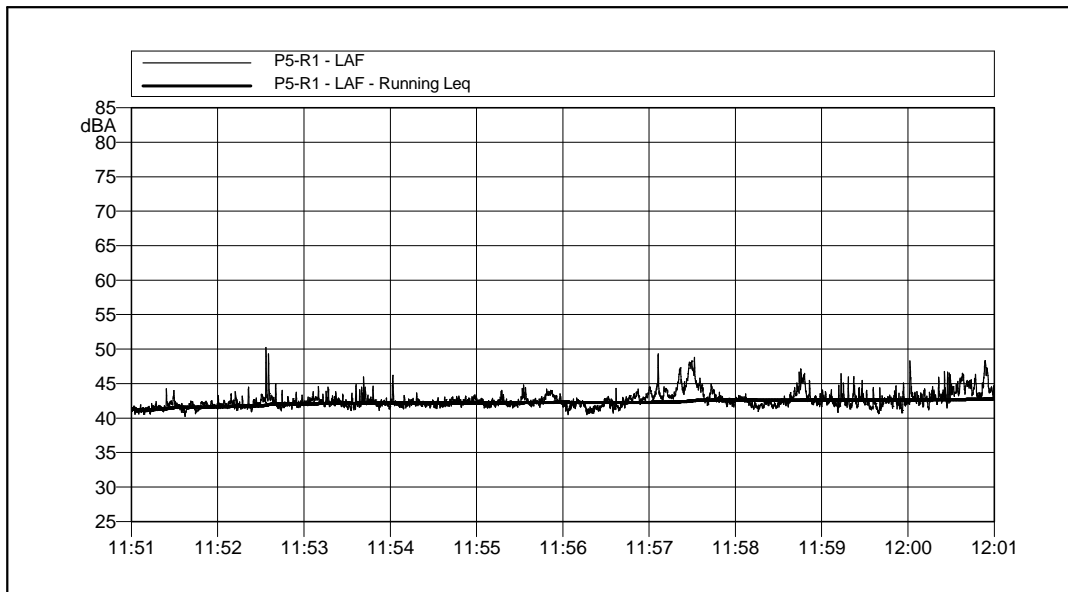
Data - Ora misura: 28/01/2019 - 11:39:34  
 Postazione: P5 - Edifici a Sud, frazione Ai Piani, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.387075° / Long. 8.179773°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 15:15:48  
 Postazione: P5 - Edifici a Sud, frazione Ai Piani, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.387075° / Long. 8.179773°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Ambientale 3  
 Annotazioni: Attività di bonifica a regime nel sito Syndial



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 11:51:48  
 Postazione: P5 - Edifici a Sud, frazione Ai Piani, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.387075° / Long. 8.179773°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 1  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (pausa pranzo)



Data - Ora misura: 28/01/2019 - 15:34:14  
 Postazione: P5 - Edifici a Sud, frazione Ai Piani, Cengio (SV)  
 Coordinate: Lat. 44.387075° / Long. 8.179773°  
 Condizione: Periodo Diurno - Rumore Residuo 2  
 Annotazioni: Attività di bonifica ferma nel sito Syndial (fine turno di lavoro)

