

Relazione tecnica

**Verifica di impatto acustico ambientale previsionale secondo la legge  
quadro n°447 del 26/10/95**

**Committente:**

RNE 1 s.r.l.

Viale San Michele Del Carso,

Milano, 20144

PI 12234350960

**Oggetto d'indagine:**

POTENZIAMENTO LINEA AT A 150 KV RTN

TRATTA: "CP APRILIA" - "CP LE FERRIERE"

NEI COMUNI DI APRILIA (LT) E LATINA (LT)

**Condotta da:**

Dott. Domenico Lo Iudice

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Via Piermarini, 44

20853 Biassono (MB)

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

## Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
2.1. Elenco degli strumenti normativi .....	4
2.2. Parametri Acustici.....	4
2.3. I limiti assoluti di zona DPCM 14/11/97.....	6
2.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto.....	8
3. DATI IDENTIFICATIVI DELL'ATTIVITÀ.....	10
4. UBICAZIONE DELL'ATTIVITÀ E ZONE LIMITROFE.....	14
4.1. Individuazione dei ricettori sensibili.....	15
4.2. Zone di appartenenza e limiti di immissione.....	19
5. INDAGINE FONIOMETRICA.....	20
5.1. Strumentazione utilizzata.....	20
5.2. Punti di misura.....	22
6. VERIFICA DEL POTENZIALE DISTURBO NEGLI AMBIENTI AL RICETTORE .....	25
6.1. Calcolo del livello ambientale .....	26
7. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE.....	26
8. PIANO DI MONITORAGGIO.....	28
9. OPERAZIONI VOLTE ALLA RIDUZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE .....	28
10. CONCLUSIONI .....	29
11. VIBRAZIONI .....	30
11.1. Normativa di riferimento.....	30
11.2. Attività di cantiere .....	32
12. ALLEGATO A: CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE.....	34

## **1. INTRODUZIONE**

La presente relazione tecnica ha lo scopo di verificare che la futura attività in epigrafe non sarà causa d'inquinamento acustico, in ottemperanza con il D.P.C.M. 01/03/91, la successiva Legge Quadro N 447 del 26/10/1995, il D.P.C.M. del 14/11/97, la L.R. 10 Agosto 2001 N° 13, il D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313 e il Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 42.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1. Elenco degli strumenti normativi

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è in evoluzione, attualmente possiamo considerare le seguenti leggi di riferimento come quelle di interesse specifico nella presente relazione tecnica e che coinvolgono direttamente il nostro caso.

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.G.R. 02.02.2004, n. 9-11616 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".
- Codice Civile (art. 844) sull'esercizio di attività rumorose eccedenti il limite della normale tollerabilità;
- ISO R 1996 sui disturbi per la collettività
- Codice Penale (art. 659) sul disturbo delle occupazioni e del riposo.

### 2.2. Parametri Acustici

Questo criterio è stabilito dalle norme vigenti in materia di inquinamento acustico.

In particolare, il DM 16/03/98 definisce i seguenti parametri acustici.

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di immissione (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = LA - LR$ .

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

In funzione delle caratteristiche dei fenomeni sonori rilevati, al livello di rumore ambientale misurato (LA) vanno sommati i seguenti fattori correttivi:

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti impulsive:** \_\_\_\_\_  **$K_I = +3$  dB**

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra  $LA_{I\max}$  e  $LA_{S\max}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $LA_{I\max}$  è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti tonali:** \_\_\_\_\_  **$K_T = +3$  dB**

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione  $K_T$  soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti in bassa frequenza:** \_\_\_\_\_  **$K_T = +3$  dB**

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$ , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

- **Fattore correttivo per la presenza di rumore a tempo parziale:** \_\_\_\_\_  **$K_T = -3 / -5$  dB**

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).

### 2.3. I limiti assoluti di zona DPCM 14/11/97

Ai sensi delle norme vigenti, le immissioni sonore sono soggette a limiti in funzione del periodo di riferimento e della classe di destinazione d'uso del territorio stabilita dall'apposito strumento di pianificazione urbanistica (Piano di Zonizzazione Acustica comunale), come illustrato qui di seguito.

- **Limite di emissione sonora:**

E' il limite che si applica al livello di rumore prodotto dalla sola sorgente sonora in esame, valutato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

- **Limite assoluto di immissione**

E' il limite che si applica al livello di rumore ambientale (LA), valutato sull'intero periodo di riferimento diurno o notturno. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i seguenti limiti di accettabilità espressi in dB(A) (art. 6 DPCM 1/3/91):

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. n. 1444/68)	60	50
Aree esclusivamente industriali	70	70

Le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali) concorrono al raggiungimento del limite assoluto di immissione solo all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, stabilite dagli appositi decreti.

▪ **Limite differenziale di immissione**

E' il limite che si applica al livello di rumore differenziale (LD), valutato su un tempo commisurato alla durata del fenomeno in esame.

I valori limite sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

I medesimi limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

I limiti in esame non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

## 2.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto

Il D.P.R. n. 459 del 18/11/98 stabilisce limiti relativi al rumore ferroviario in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- **in fascia A di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- **in fascia B di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dalla mezzera dei binari esterni, è la seguente:

- **infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:**  
fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
- **infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:**  
0-250 m.

Analogamente, il D.P.R. n. 142 del 30/03/04 stabilisce limiti relativi al rumore stradale in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- **in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione di tipologia A-B-C-D:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*



- **in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti di tipologia A-B-C-D:**
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia A per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Da;
  - c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia B per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Db;
- **in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione di tipologia E-F,**  
i limiti sono definiti dai Comuni nel rispetto dei valori limite assoluti di immissione e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dal confine stradale, è la seguente:

- **infrastrutture di nuova realizzazione:**
  - tipologia A-B-C1: 0-250 m,
  - tipologia C1: 0-150 m,
  - tipologia D: 0-100 m,
- **infrastrutture esistenti:**
  - tipologia A-B-Ca: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
  - tipologia Cb: fascia A 0-100 m, fascia B 100-150 m,
  - tipologia D: 0-100 m.

Per entrambe le tipologie di infrastrutture di trasporto (ferroviaria e stradale), i relativi decreti stabiliscono che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

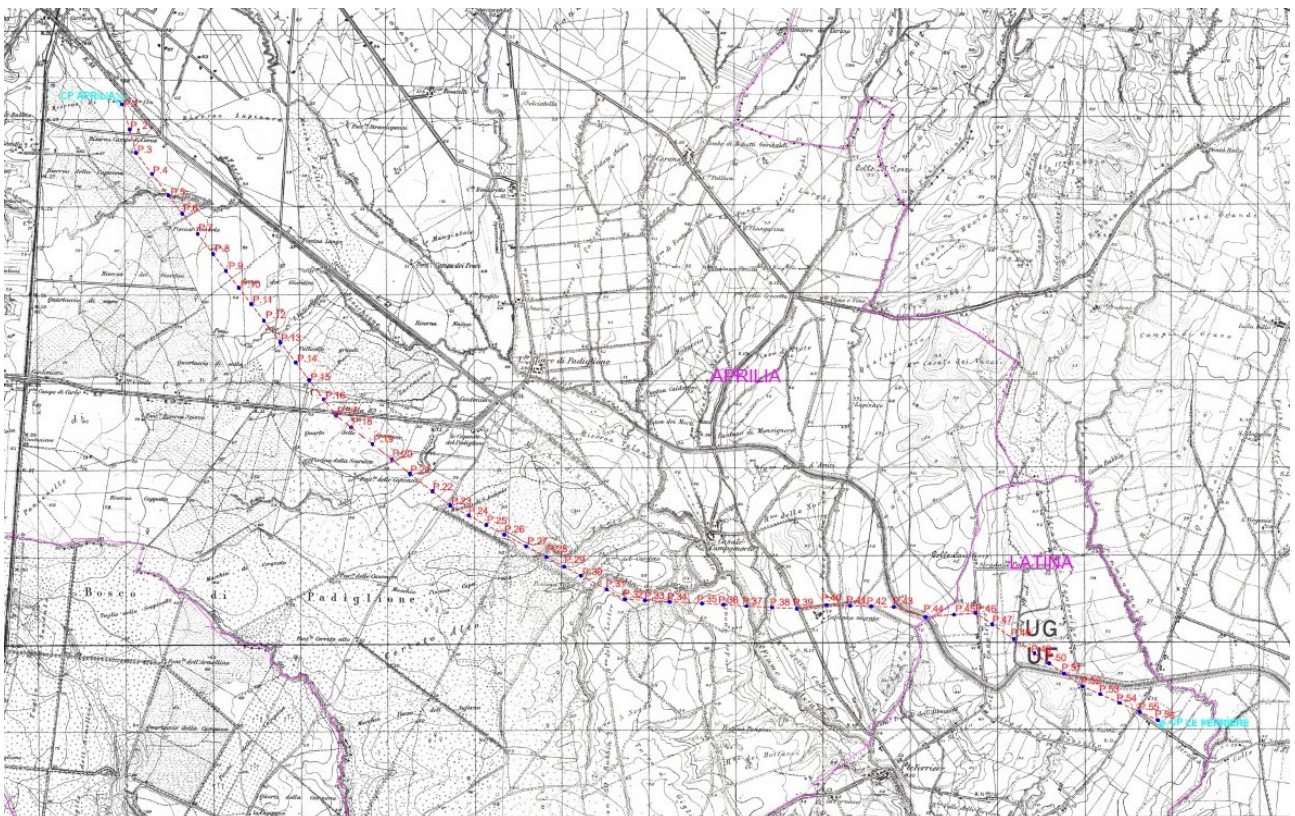
- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

### 3. DATI IDENTIFICATIVI DELL'ATTIVITÀ

Nel presente capitolo vengono descritte le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per il potenziamento dell'elettrodotto RTN 150 kV "CP Aprilia – CP Le Ferriere" al fine di portarlo ad una nuova capacità in servizio continuo pari a 600 A di corrente massima.

Di seguito un'immagine dello stato di fatto



L'elettrodotto AT aereo a 150 kV ha una lunghezza complessiva di circa 15 km, ricade nei Comuni

di Aprilia (LT) e Latina (LT)

Il comune di Aprilia (LT) è interessata dalla linea AT a 150 kV dalla Cabina Primaria "Aprilia" con il Sostegno P1 fino al Sostegno P44. Interessando zone agricole e aree urbanizzate.

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

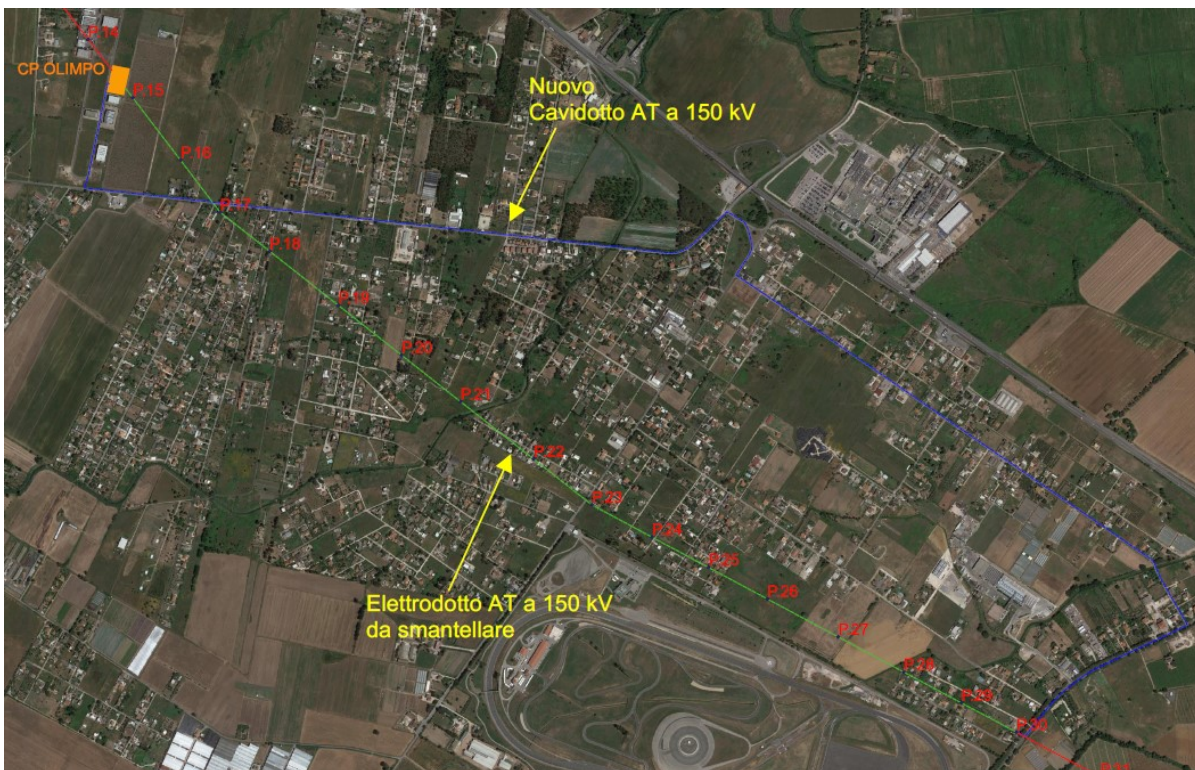
*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

Invece il comune di Latina è interessato dalla linea AT dal Sostegno P.45 al Sostegno P.56, interessando zone poco urbanizzate

Tenuto conte delle premesse riportate precedentemente, il potenziamento della linea aerea AT a

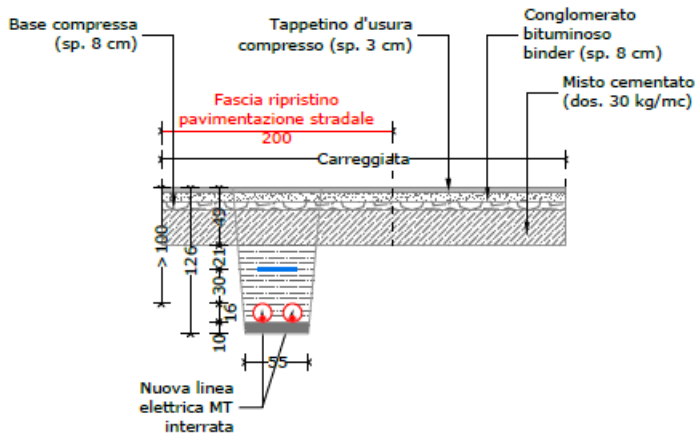
150 kV necessita dei seguenti interventi:

- Sostituzione Conduttori linea aerea
- Interramento del tratto di linea aerea AT tra la nuova "CP "Olimpo (P.15) e il sostegno P.30
- Sostituzione di n. 5 sostegni, di cui 1 capolinea (P.30N) per la transizione cavo-linea aerea, e 4 di altezza più alta degli esistenti per risolvere le interferenze CEM (P.3, P.10, P.11 e P.55).



Gli orari del lavoro in cantiere saranno dalle 7.30 alle 18.00 dal lunedì al venerdì.

La parte acusticamente più rilevante è sicuramente quella in cui si interra la linea. Ed è quella su cui verranno effettuate le verifiche.



La verifica dovrà quindi garantire il rispetto dei limiti fissati per il periodo diurno (06.00- 22.00)

### 3.1. Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore presenti durante l'intera attività sono costituite dalla combinazione di alcune attività base di seguito elencate combinate nella maniera più sfavorevole per i singoli recettori.

Poi ci si focalizzerà sulle fasi:

1. Scavi linee elettriche
2. Predisposizione delle strade, movimentazione terra, posa cavi, rinterro

(fonte: Istituto Nazionale Svizzero Assicurazione Infortuni)

## **MACCHINARI Leq (dBA)**

- Seghe circolari 90 + 95
- Pompe per calcestruzzi 90 + 95
- Vibratori ad immersione 80 + 85
- Escavatori idraulici 90 + 95
- betoniera a bicchiere 70 + 75
- Rulli vibranti 90 + 95
- Fresatrici portatili 100 + 105
- Trapani elettrici a percussione 90 + 95
- Autocarro 78 + 85
- Pala meccanica gommata 85 + 90
- Pala meccanica cingolata 90 + 100
- Gruppo elettrogeno 85 + 90

Di seguito i livelli ambientali calcolati in base al piano di cantiere:

**L.A. Fase di predisposizione delle strade: circa 80 dB(A)**

**L.A. Fase scavi linee elettriche: circa 90 dB(A)**

#### 4. UBICAZIONE DELL'ATTIVITÀ E ZONE LIMITROFE

Tutto il tratto del cavidotto è all'interno del comune di Aprilia (LT) e Latina (LT), tutto il tratto attraverso zone poco urbanizzate

<b>ELENCO ATTRAVERSAMENTI</b>		
<b>Tratto Linea Aerea AT "CP Aprilia" – "CP Olimpo"</b>		
<b>N.</b>	<b>Campata</b>	<b>Attraversamento</b>
1	P.2 – P.3	Via del Commercio
2	P.4 – P.5	Via delle Scienze
3	P.6 – P.7	Via Francesco Baracca
4	P.10 – P.11	Via dei Giardini
5	P.13 – P.14	Via N. Tommaseo
6	P.14 – CP Olimpo	Via della Produzione
<b>Tratto nuovo Cavidotto AT "CP Olimpo" - P.30N</b>		
7-7'	Fiancheggiamento Via della Produzione (410 m)	
8	Attraversamento SP 013 al km 0+150	
9-9'	Fiancheggiamento sx SP 013 dal km 0+150 al km 2+455	
10	Attraversamento Corso d'acqua naturale secondario "Vallicelle"	
11	Attraversamento Corso d'acqua naturale "Rio Torto"	
12-12'	Fiancheggiamento Via Selciatella (280 m)	
13	Attraversamento Trasversale Via Selciatella (6 m)	
14-14'	Fiancheggiamento Via Valtellina (2060 m)	
15	Attraversamento Corso d'acqua naturale secondario "Fosse delle Cannucce"	
16	Attraversamento trasversale della SP 87/b al km 16+220	
17-17'	Fiancheggiamento sx SP 87/b dal km 16+220 al km 16+935	
18	Attraversamento Metanodotto	
<b>Tratto Linea AT P.30N – "CP Le Ferriere"</b>		
	<b>Campata</b>	<b>Opera Attraversata</b>
19	P.34 – P.35	Via Montecristo Via del Giglio
20	P.37 – P.38	Fiume Astura - Fosso della Crocetta
21	P.39 – P.40	Via Ferriere-Nettuno
22	P.40 – P.41	Via Ferriere – Nettuno SS 148 Pontina al km 56+170
23	P.43 – P.44	Fosso Spaccasassi
24	P.46 – P.47	Strada del Cavaliere
25	P.48 – P.49	Fosso del Fico
26	P.51 – P.52	Strada Campovivo Fosso Spaccasassi
27	P.54 – P.55	Via Nettuno

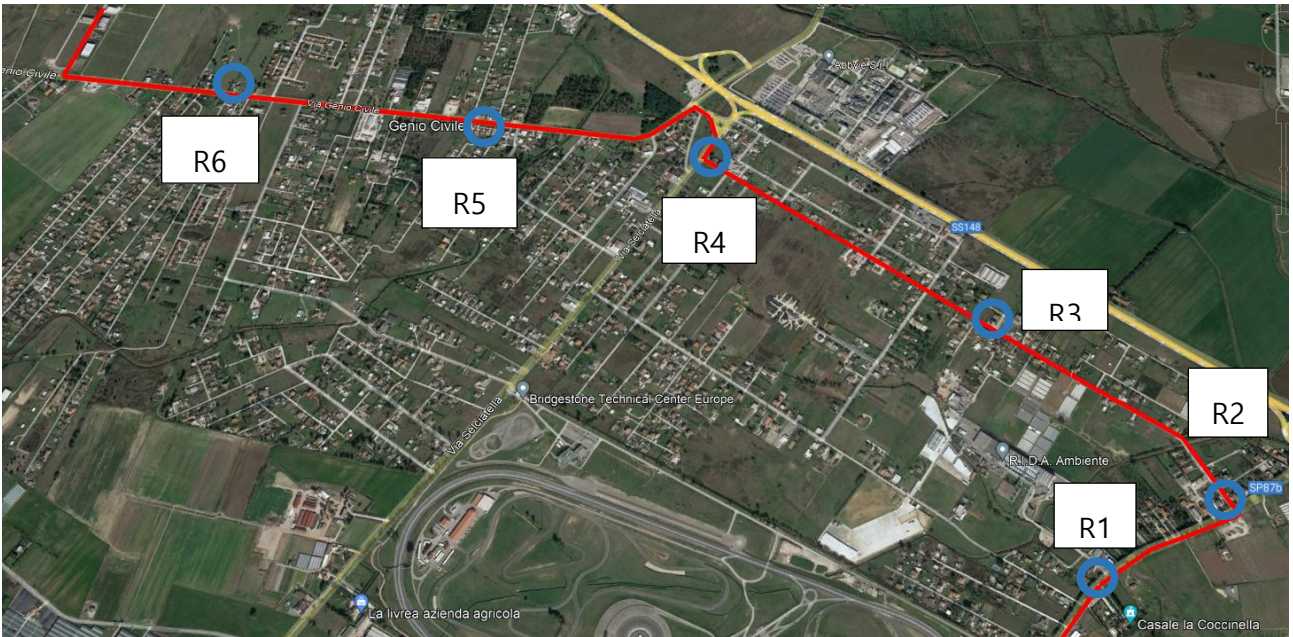
#### 4.1. Individuazione dei ricettori sensibili

Durante il sopralluogo dell'area adiacente all'attività in oggetto si è accertato che non confina direttamente con alcun ambiente. Ma sulle strade in cui verranno effettuati gli scavi insistono degli edifici residenziali.

Presso tali edifici sarà verificato il rispetto dei limiti normati secondo il criterio assoluto e differenziale.

Di seguito delle immagini che evidenziano l'area in cui verrà svolta l'attività, con le relative ortofoto e stralci di zonizzazione acustica del tratto interessato.





**Ricettore 1**

Tratto	1
Distanza dallo scavo	12 m
Tipologia di ricettore	residenziale
Piani del ricettore	1



**Ricettore 2**

Tratto	1
--------	---

Ing. Domenico Lo Iudice  
 Tel. +39.339.16...





Distanza dallo scavo	14 m
Tipologia di ricettore	residenziale
Piani del ricettore	4

### Ricettore 3

Tratto	2
Distanza dallo scavo	12 m
Tipologia di ricettore	residenziale
Piani del ricettore	2



### Ricettore 4

Tratto	3
Distanza dallo scavo	12 m
Tipologia di ricettore	residenziale
Piani del ricettore	3



**Ricettore 5**

Tratto	4
Distanza dallo scavo	14m
Tipologia di ricettore	residenziale
Piani del ricettore	2



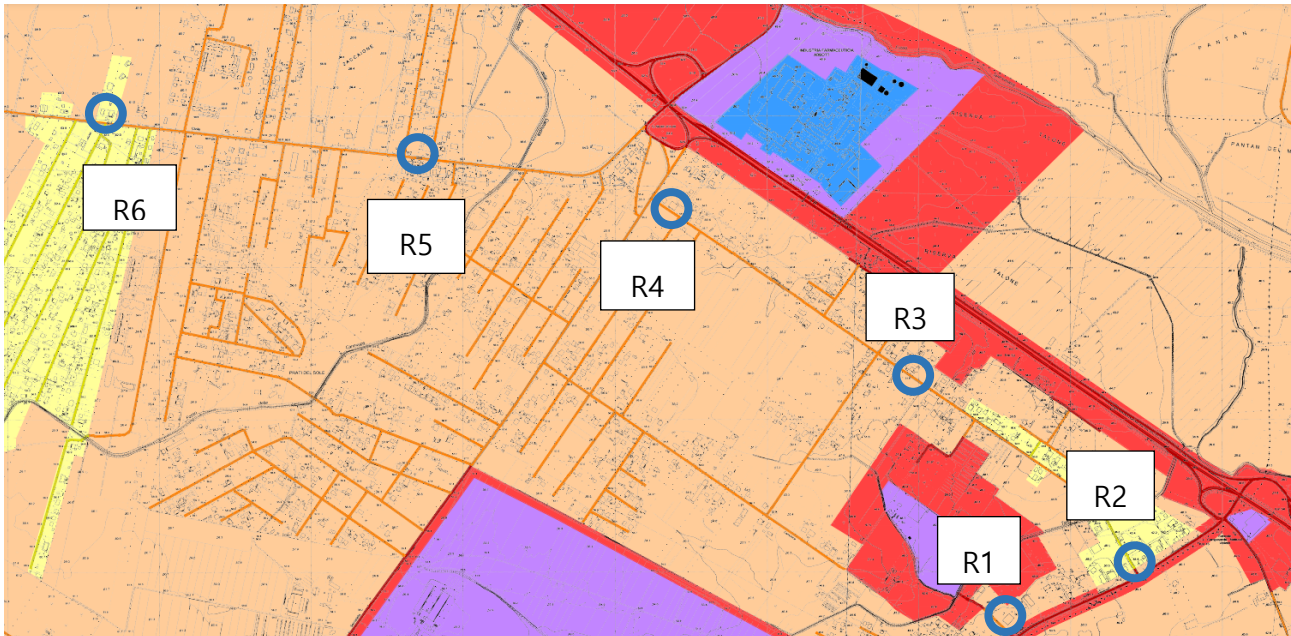
**Ricettore 6**

Tratto	5
Distanza dallo scavo	15m
Tipologia di ricettore	residenziale
Piani del ricettore	3



## 4.2. Zone di appartenenza e limiti di immissione

Il comune di Aprilia ha adottato un piano di zonizzazione acustica. Di seguito uno stralcio, con le posizioni dei ricettori:



Classe II: Preval. residenziali	50 - 40 dBA	55 - 45 dBA	Yellow
Classe III: Aree di tipo misto	55 - 45 dBA	60 - 50 dBA	Orange
Classe IV: Intensa attività umana	60 - 50 dBA	65 - 55 dBA	Red
Classe V: Preval. industriale	65 - 55 dBA	70 - 60 dBA	Purple
Classe VI: Esclus. industriale	65 - 65 dBA	70 - 70 dBA	Blue

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

## 5. INDAGINE FONIOMETRICA

La misura è stata effettuata seguendo le indicazioni esposte nei Decreti prima citati, e sono coincidenti con quanto esposto nella Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/95 e il DPCM 16/03/98 sulle tecniche di rilievo dell'inquinamento acustico.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche buone ed in assenza di fenomeni perturbativi o precipitazioni atmosferiche, verificando, durante le fasi di rilievo, la mancanza di fenomeni esterni di disturbo.

Lo strumento è stato calibrato prima e dopo i rilievi, verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB di differenza.

Per effettuare i rilievi ci si è posti ad un metro di distanza dalle eventuali superfici riflettenti, e a circa 1.5 metri da terra.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in esterno rilevando così i livelli residuali e ambientali caratteristici dell'area, per effettuare le misure ci si è recati sul posto tra le 20.00 e le 02.00.

### 5.1. Strumentazione utilizzata

Per la raccolta e la gestione dei dati si sono utilizzati i seguenti strumenti:

- Analizzatore statistico/ fonometro integratore SVAN959 della ditta Svantek
- calibratore Aclan mod. CAL01

Tutti i dati rilevati sono stati memorizzati all'interno dello strumento, ed in seguito stampati per una successiva elaborazione.

Il fonometro risulta omologato in classe 1 secondo gli standard EN 60804 ed EN 60651 ed è dotato di filtri a norma EN 61260/1995 ed EN 61094/1/4-1995; ed è stato opportunamente calibrato prima e dopo la misura tramite un calibratore Aclan mod. CAL01 rispondente alle

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

normative CEI 29-4.

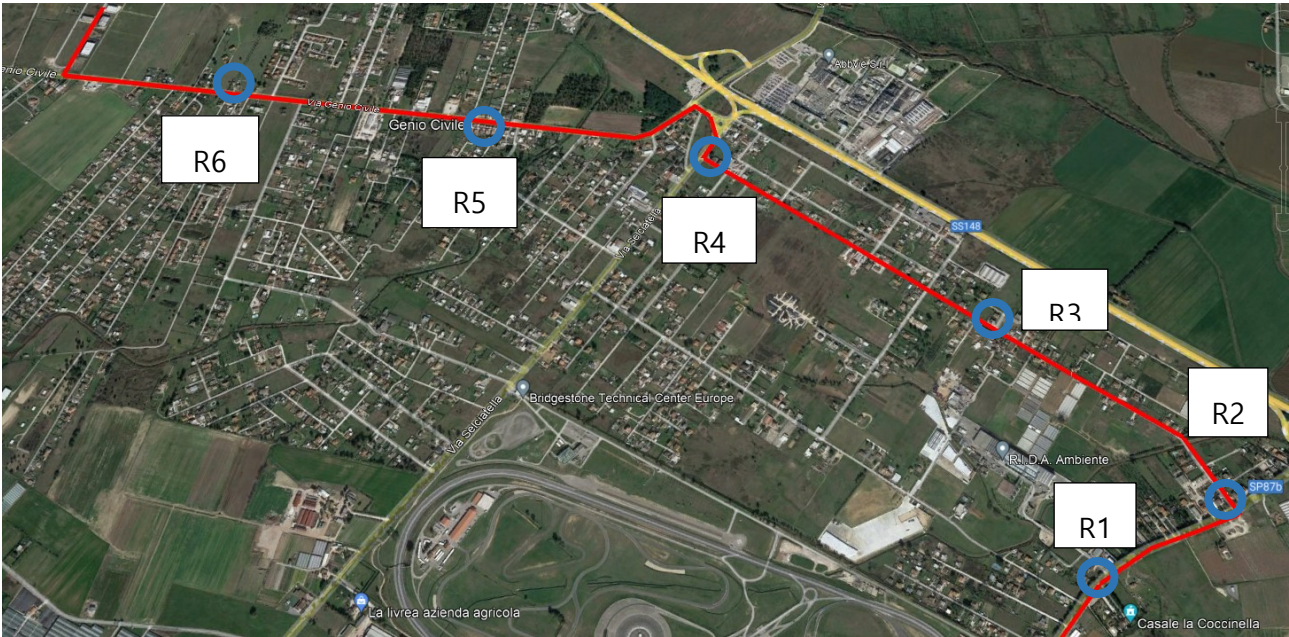
La strumentazione è di recente produzione, ed è dotata di certificazione di taratura rilasciata da laboratorio certificato.

## 5.2. Punti di misura

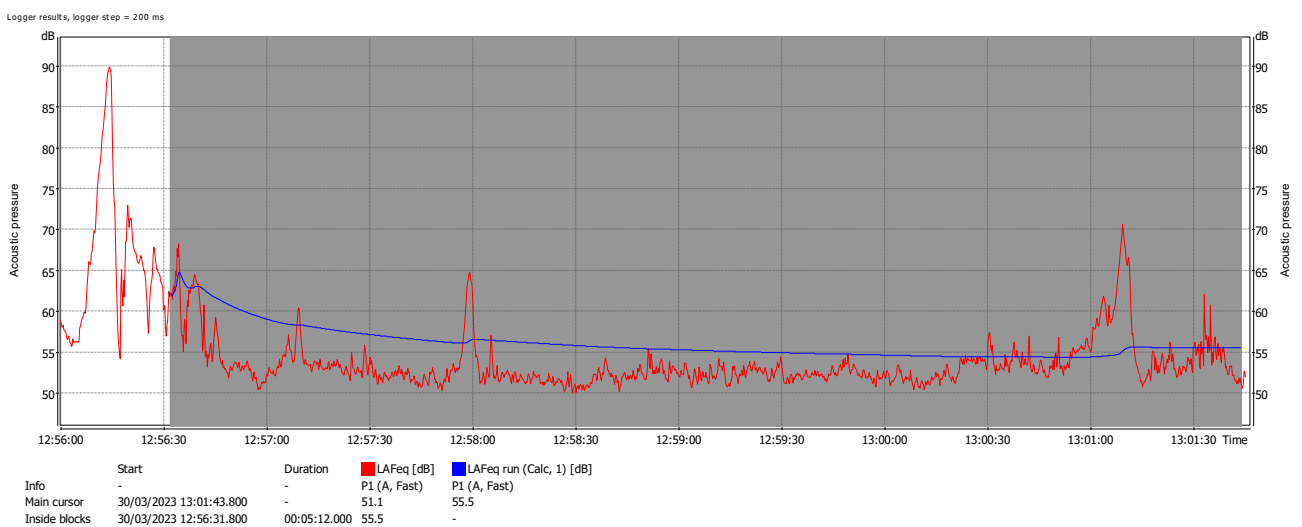
Si riporta di seguito un immagine con l'individuazione dei punti di misura.

### 5.2.1. Risultato delle misure

Dato che il DPCM prevede la verifica, per i livelli di inquinamento, con i soli valori di LEQ, in futuro ci si riferirà solo a questi ultimi.



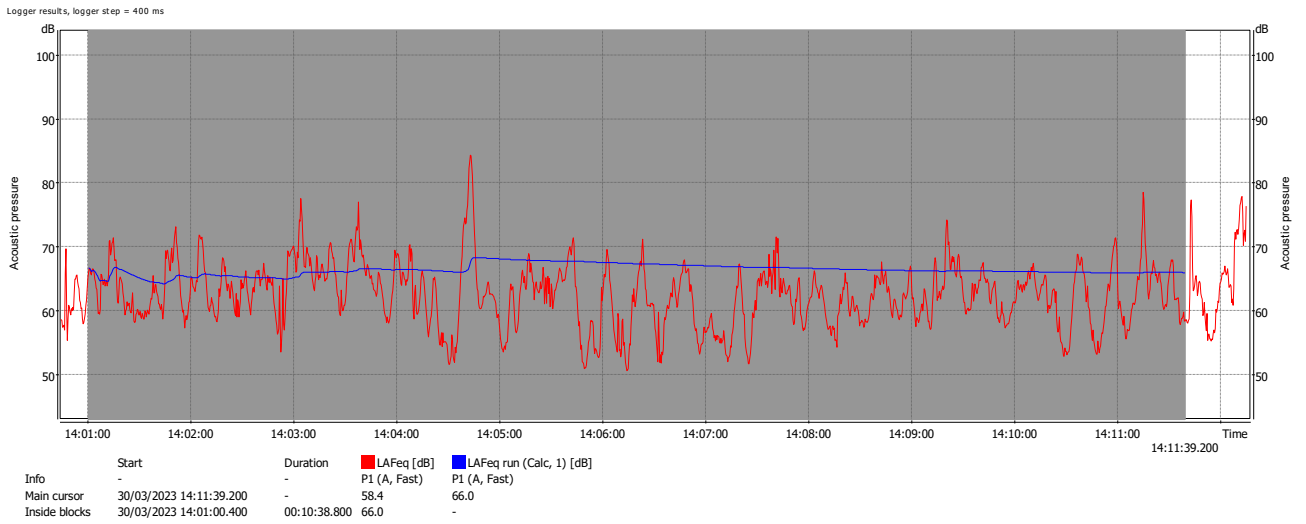
### Ricettore 1



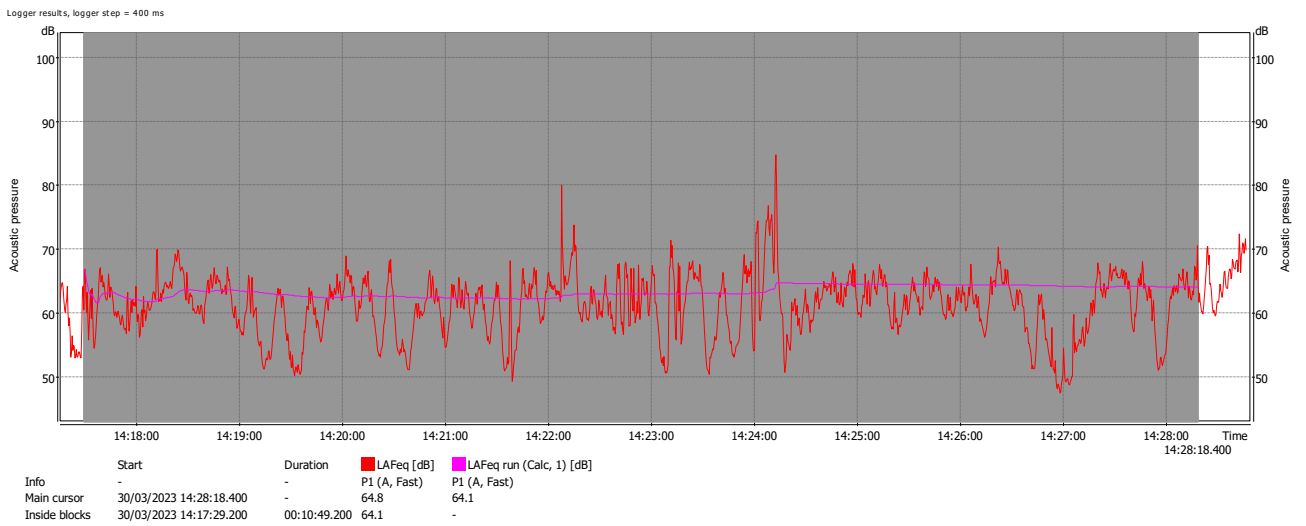
*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

### Ricettore 2



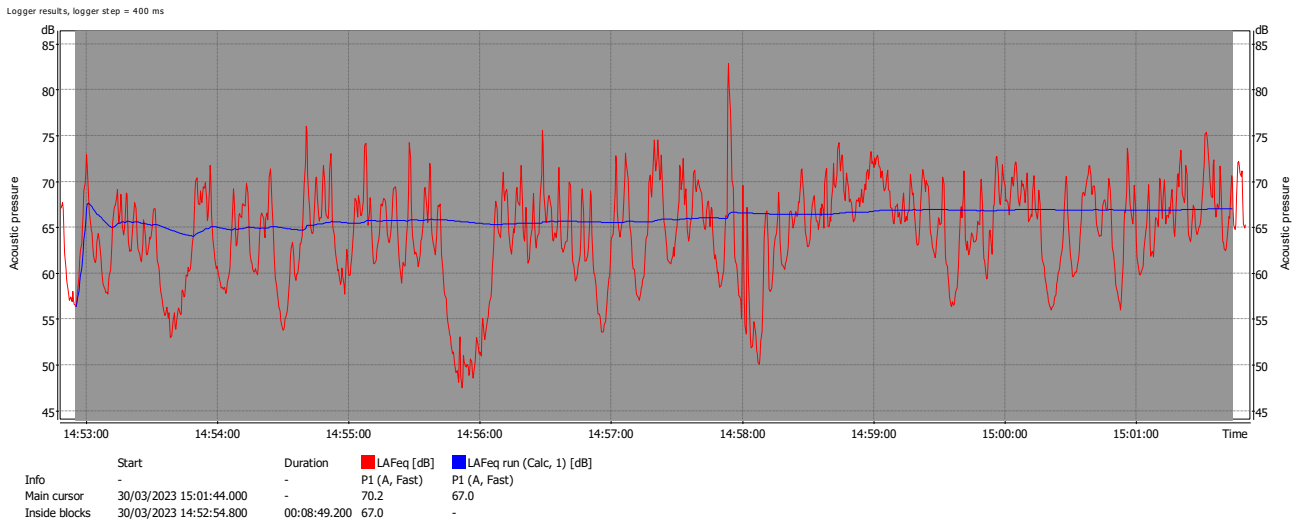
### Ricettore 3



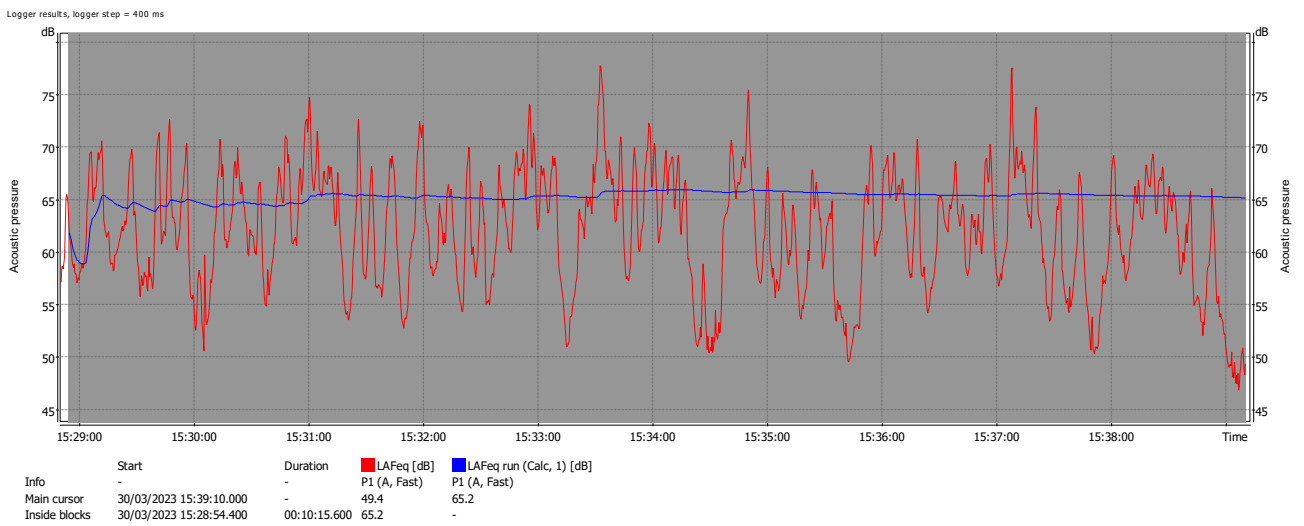
### Ricettore 4

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*



### Ricettore 5



### Ricettore 6

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*



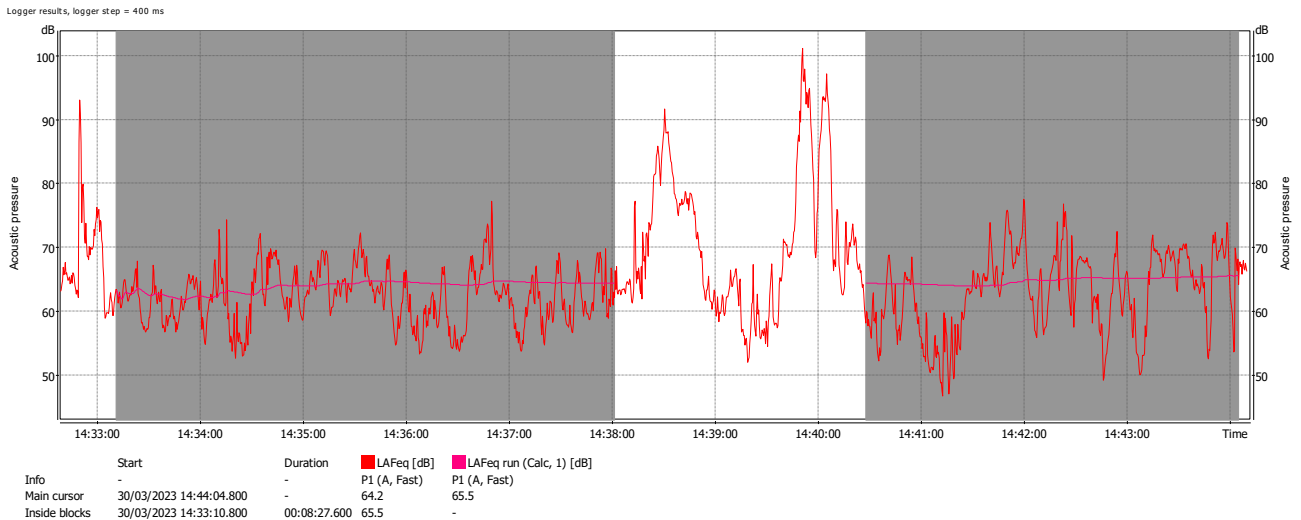


Tabella riassuntiva:

Ricettore	Livello residuale (dB)	distanza scavo-ricettore (m)	classe di destinazione	limite (dB)
1	55,5	12	II	55
2	66	14	I	50
3	64,1	12	II	55
4	67	12	II	55
5	65,2	14	II	55
6	65,5	15	I	50

## 6. VERIFICA DEL POTENZIALE DISTURBO NEGLI AMBIENTI AL RICETTORE

Nel presente capitolo viene riportata la verifica dei livelli assoluti di immissione, dei livelli residuale ed il calcolo dei livelli incrementali presso i ricettori sensibili. I livelli sonori riportati nelle schede sono stati arrotondati a 0.5 come stabilito nel DPCM 16/03/98.

Dato che il DPCM prevede la verifica, per i livelli di inquinamento, con i soli valori di LEQ, in futuro ci si riferirà solo a questi ultimi.

## 6.1. Calcolo del livello ambientale

Per ottenere il livello incrementale al ricevitore è necessario sottrarre al livello ambientale, calcolato in precedenza, il termine  $10 \lg n \pi r^2$  che prende la denominazione di attenuazione per divergenza d'onda  $A_{div}$ , ed esprime il fatto che l'energia sonora si distribuisce su di un fronte d'onda avente superficie che aumenta con la distanza. Nell'immagine seguente si evince la distanza tra il palco e il ricevitore con una linea gialla. Si può semplificare la formula in:

$$\underline{L_p = L_w - 20 \lg r}$$

Dato che le distanze dei ricevitori sono molto simili si prende in esame la più critica (12 m) e si estende il ragionamento a tutti i ricevitori.

## 7. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

Scavi

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. Domenico.loiudice@gmail.com*

LIVELLO ESTERNO	90,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	55,6	dB (A)

Distanza del ricettore	12,0	m
Livello ambientale	90,0	dB (A)
<b>Livello incrementale al ricettore</b>	<b>68,4</b>	<b>dB (A)</b>

**PERIODO DIURNO**

Livello incrementale al ricettore	68,4	dB (A)
Livello residuale al ricettore	55,6	dB (A)
<b>Livello ambientale previsionale al ricettore</b>	<b>68,6</b>	<b>dB (A)</b>

**PERIODO DIURNO**

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
68,64	55,60	13,04	5.0 dB(A)	<b>NON SODDISFATTO</b>

## Cantiere

LIVELLO ESTERNO	80,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	55,6	dB (A)

Distanza del ricettore	12,0	m
Livello ambientale	80,0	dB (A)
<b>Livello incrementale al ricettore</b>	<b>58,4</b>	<b>dB (A)</b>

**PERIODO DIURNO**

Livello incrementale al ricettore	58,4	dB (A)
Livello residuale al ricettore	55,6	dB (A)
<b>Livello ambientale previsionale al ricettore</b>	<b>60,2</b>	<b>dB (A)</b>

**PERIODO DIURNO**

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
60,24	55,60	4,64	5.0 dB(A)	<b>SODDISFATTO</b>

## **8. PIANO DI MONITORAGGIO**

Per poter meglio tenere sotto controllo i livelli sonori emessi si effettueranno dei monitoraggi dei livelli sonori nelle seguenti fasi:

Piano di cantiere: si prevedono dei monitoraggi eseguiti nelle vicinanze dei ricettori maggiormente esposti nelle fasi più critiche.

- Monitoraggio fasi scavo cavidotto, almeno 3 ricettori da 1 h minimo

## **9. OPERAZIONI VOLTE ALLA RIDUZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE**

- Riduzione ulteriore degli orari delle attività rispetto alla programmazione PSC, alle prescrizioni del Regolamento Comunale in merito alle emissioni rumorose; l'inizio delle attività caratterizzate da maggiori livelli di rumore è infatti previsto nella fascia oraria successiva alle 9:00.
- Mantenimento dei macchinari e delle attrezzature in funzione solo nel periodo strettamente necessario;
- Utilizzo di macchinari e attrezzature di ultima generazione, che rispettano e superano in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti.
- Utilizzo di recinzione di cantiere provvista di speciali dotazioni acustiche che garantiscano adeguato fonoisolamento e fonoassorbimento (per ridurre i fenomeni di riflessione verso ricettori prospicienti le barriere);
- Implementazione di cronoprogramma di avanzamento giornaliero volto a organizzare le fasi di lavoro per ottimizzare la distribuzione temporale delle emissioni acustiche;
- Riduzione ulteriore degli orari di concentrazione delle attività maggiormente rumorose e predisposizione delle opportune richieste di deroga ai limiti della rumorosità, ove ritenuto necessario;
- Utilizzo di motoseghe elettriche per la potatura ed il taglio di alberi in alcuni punti critici in prossimità di ricettori sensibili;
- Possibilità in fase esecutiva di modificare la cronologia di avanzamento dei cantieri in modo da effettuare eventuali lavorazioni rumorose in prossimità di scuole durante il periodo estivo di chiusura.

## 10. CONCLUSIONI

A fronte della verifica previsionale effettuata si ritiene che:

Durante le operazioni di scavo, non viene rispettato il limite differenziale.

Di conseguenza si consiglia di chiedere deroga per i limiti acustici ai comuni interessati chiedendo di poter arrivare a 70dB in facciata ai ricettori più esposti. Dato che il cantiere è in movimento le giornate realmente interessate da disturbo per ogni ricettore si limitano a 2 o 3 massimo.

Durante le operazioni di cantiere viene rispettato il limite differenziale.

Biassono, 02/05/2023

Il Tecnico competente

Ing. Domenico Lo Iudice

) 

(Prot.T1.2010.0026955 del 16/12/2010)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA: 1869

## 11. VIBRAZIONI

Nel seguente paragrafo si studiano le vibrazioni emesse dall'attività e ne si valutano gli, eventuali, effetti sugli edifici prospicienti all'area.

### 11.1. Normativa di riferimento

Di seguito stralci della norma tecnica UNI 9916:2004

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 9513	Vibrazioni e urti - Vocabolario
UNI ISO 5347	Metodi per la taratura dei rilevatori di vibrazioni e di urti
UNI ISO 5348	Vibrazioni e urti meccanici - Montaggio meccanico degli accelerometri
ISO/CD 18431-1	Mechanical vibration and shock - Signal processing - General introduction
ISO/CD 18431-2	Mechanical vibration and shock - Signal processing - Time domain windows for fourier transform analysis

#### Intervalli di frequenza caratteristici delle sorgenti di vibrazione

Sorgente di vibrazioni	Gamma di frequenza [Hz]
Traffico (su strada e su rotaia)	Da 1 a 300
Esplosioni	Da 1 a 300
Battitura di pali	Da 1 a 100
Demolizioni (caduta edificio)	Da 1 a 20
Macchine esterne all'edificio	Da 1 a 300
Macchine interne all'edificio	Da 1 a 300
Attività umane (movimento di persone all'interno dell'edificio)	Da 0,1 a 100
Vento	Da 0,1 a 2

**Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle costruzioni**

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v in mm/s			
		Fondazioni			Piano alto
		Da 1 Hz fino a 10 Hz	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz <sup>*)</sup>	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ( $f=10$ Hz) fino a 40 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 40 ( $f=50$ Hz) fino a 50 ( $f=100$ Hz)	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ( $f=10$ Hz) fino a 15 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 15 ( $f=50$ Hz) fino a 20 ( $f=100$ Hz)	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ( $f=10$ Hz) fino a 8 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 8 ( $f=50$ Hz) fino a 10 ( $f=100$ Hz)	8
*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz.					

Le grandezze determinanti nella risposta di un edificio ad una vibrazione sono:

- **Ampiezza:** ad una oscillazione con elevata ampiezza consegue un elevato sforzo e deformazione a cui viene sottoposto il materiale e la struttura
- **Frequenza:** quando la frequenza delle vibrazioni – onde è prossima a quella propria del corpo si può verificare il rischio di Risonanza con effetti dannosi molto elevati
- **Durata:** una maggiore durata comporta sicuramente un danno maggiore.

## 11.2. Attività di cantiere

Di tutte le attività di cantiere lo scavo è quella che potrebbe avere componenti vibrazionali importanti

Di seguito delle immagini per comprendere la modalità di realizzazione degli scavi

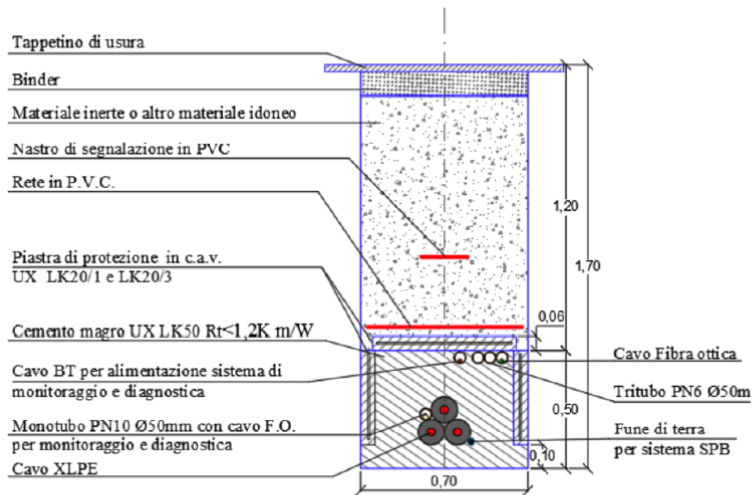
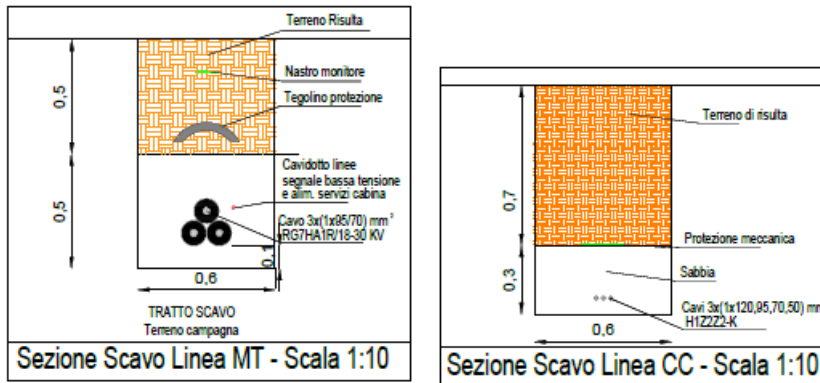


Figura 14 - Sezione di posa cavidotto AT su Strada Asfaltata



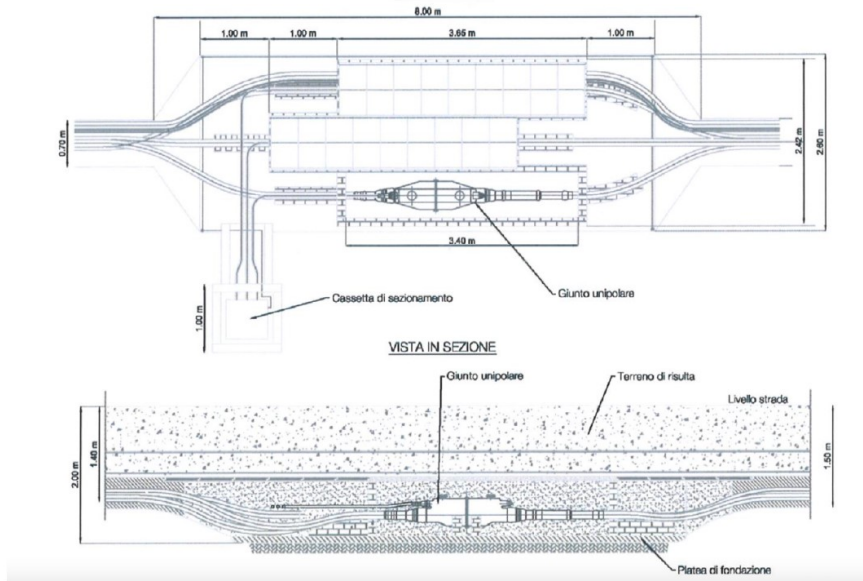


Figura 15 - Particolare Buca giunti AT

Come si evince dalle immagini gli scavi arrivano al massimo a 3 metri di profondità, una quota minima per poter sollecitare il terreno in modo da provocare vibrazioni significative agli edifici prospicienti.

### 11.3. Piano di monitoraggio

Viene predisposto un piano di monitoraggio delle vibrazioni per poter meglio valutare le effettive vibrazioni emesse nelle seguenti fasi:

Piano di cantiere: si prevedono dei monitoraggi eseguiti nelle vicinanze dei ricettori maggiormente esposti nelle fasi più critiche.

- Monitoraggio fasi scavo cavidotto, almeno 3 ricettori da 1 h minimo

## 12. ALLEGATO A: CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE



Regione Lombardia

Giunta Regionale  
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI  
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO  
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0026955 del 16/12/2010  
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

LO IUDICE DOMENICO  
VIA DELLE VIGNE, 35  
20046 BIASSONO (MB)

TC 1322

**Oggetto: Decreto del 03 dicembre 2010, n. 12714, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.**

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto "tecnico competente" in acustica

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

---

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI  
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: [ambiente@pec.regione.lombardia.it](mailto:ambiente@pec.regione.lombardia.it)  
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406

*Ing. Domenico Lo Iudice - Via Piermarini 44, 20853 Biassono MB*

*Tel. +39.339.1600572 - Mail. [Domenico.loiudice@gmail.com](mailto:Domenico.loiudice@gmail.com)*