

**Cliente** Terna Rete Italia S.p.A.

**Oggetto** Stazione Elettrica Terna di Udine Sud - Caratterizzazione del rumore ambientale nell'intorno del sito di impianto  
Campagna Ante Operam - Novembre 2013

**Ordine** Lettera di attivazione n°4000048352 del 14/06/2013  
Scheda ING101, acr. CEMRUM UDINE2013

**Note** Inviato con lettera prot. n° B3032540  
Co.In. AT13ESS001

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 23 **N. pagine fuori testo** 7

**Data** 04/02/2014

**Elaborato** ESS - Lamberti Marco, ESS - Ziliani Roberto  
B3031681 3728 AUT B3031681 3754 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B3031681 3741 VER

**Approvato** ESS - Capra Davide (Project Manager)  
B3031681 3293 APP

**CESI S.p.A.**

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 21255440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2013 by CESI. All rights reserved

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>APPROCCIO METODOLOGICO</b> .....	<b>3</b>
2.1	Metodica di misura .....	3
2.2	Parametri di misura.....	4
<b>3</b>	<b>CAMPAGNA DI MISURA</b> .....	<b>5</b>
3.1	Punti di misura .....	5
3.2	Attività di misura .....	7
3.3	Circostanze di misura e condizioni al contorno.....	7
3.4	Risultati dei rilievi sperimentali ed elaborazioni .....	9
3.4.1	PM1 .....	11
3.4.2	PM2 .....	14
3.4.3	PM3 .....	17
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>20</b>
	<b>APPENDICE</b> .....	<b>21</b>
	Quadro di riferimento normativo.....	21
	Strumentazione utilizzata per le misure di rumore .....	23
	Coordinate geografiche delle postazioni di misura .....	23
	<b>ALLEGATO</b> .....	<b>24</b>
	Schede di inquadramento del ricettore.....	24
	<i>Totale n° 7 pagine</i>	

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	04/02/2014	B3031681	Prima emissione

## 1 PREMESSA E SCOPI

Nell'ambito dell'iter autorizzativo per la nuova stazione elettrica di Udine Sud, prevista dal progetto del nuovo elettrodotto a 380 kV Udine Ovest – Redipuglia, tra le prescrizioni riportate ai punti A10, A37, A38 del Decreto del M.A.T.T.M. n. DVA-DEC-2011-000411 del 21/07/2011, vi è la caratterizzazione acustica Ante Operam, da eseguire mediante rilievi nell'intorno dell'area della nuova S.E..

Le modalità di esecuzione della campagna, riportate nel piano di monitoraggio<sup>1</sup>, sono state condivise con ARPA Friuli Venezia Giulia.

Il presente documento riporta i risultati del monitoraggio Ante Operam, eseguito da CESI nel Novembre 2013 prima dell'apertura del cantiere.

## 2 APPROCCIO METODOLOGICO

La campagna sperimentale è stata svolta presso postazioni rappresentative dei ricettori potenzialmente più impattati dalla rumorosità prodotta dalla futura Stazione Elettrica (S.E. nel seguito) di Udine Sud. Nel corso di un sopralluogo operativo sul sito, svolto congiuntamente tra ARPA, Terna e CESI in data 13/11, sono state definite le postazioni di misura, sulla base dei criteri di scelta dei ricettori esplicitati nel Piano di Monitoraggio (PdM nel seguito).

Considerando la tempistica prevista per l'avvio del cantiere, le misure hanno avuto luogo nel periodo 20÷21/11/2013.

Il presente studio è stato condotto da personale in possesso del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95<sup>2</sup>.

### 2.1 Metodica di misura

In accordo il PdM precedentemente redatto, per la caratterizzazione del livello di rumore residuo nell'intorno dell'area della futura S.E., si prevede l'effettuazione di misure del

<sup>1</sup> Rapporto CESI n° B3021012 "Nuova Stazione Elettrica Terna di Udine Sud - Piano di Monitoraggio per la componente Rumore" del 22/10/2013, allegato al Piano di Monitoraggio Ambientale Terna codifica RECR10001CASA00240

<sup>2</sup> Nominativi ed estremi del riconoscimento di Tecnico Competente: Sig. Marco Lamberti (Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2329 del 25/11/08), Ing. Roberto Ziliani (Regione Emilia Romagna, Bollettino Ufficiale N. 148 del 2/12/1998. Determinazione del Direttore generale Ambiente del 09/11/1998, n. 11394) [http://www.ermesambiente.it/wcm/ermesambiente/canali/aria/04\\_ing\\_acustico/01\\_norme\\_atti/02\\_tecnici/02\\_elenco\\_tecnici/01\\_elenco\\_tecnici/TecniciacusticaPiacenza.pdf](http://www.ermesambiente.it/wcm/ermesambiente/canali/aria/04_ing_acustico/01_norme_atti/02_tecnici/02_elenco_tecnici/01_elenco_tecnici/TecniciacusticaPiacenza.pdf).

livello sonoro in accordo con le indicazioni del DMA 16/03/1998, con la contestuale acquisizione dei principali parametri meteorologici.

Erano previste due diverse metodiche di misura, descritte nel seguito.

- **Rilievo a breve termine (metodica BT)**

Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi di durata pari ad 1 ora per ogni misura, con più ripetizioni della misurazione, generalmente non consecutive presso ciascun punto<sup>3)</sup> all'interno dei tempi di riferimento diurno e/o notturno. Per le misure presso i ricettori esterni si prevedono n° 2 campioni in periodo diurno, indicati con il suffisso D1 e D2, e n° 1 campione in periodo notturno, indicato con N1. Le misurazioni avvengono con il presidio dell'operatore che provvede a descrivere le circostanze di misura ed identificare tutti gli eventi occorsi durante lo svolgimento dei rilievi.

- **Rilievo a lungo termine (metodica LT)**

Questa metodica prevede l'acquisizione in continuo, mediante catena di misurazione automatica, dei principali parametri acustici, senza presidio dell'operatore<sup>4)</sup>. Nel caso specifico, la durata complessiva dei rilievi è di almeno 24/36 ore, con acquisizione di tutti i parametri descrittivi del rumore su tempi di misura consecutivi di alcuni minuti, fino al completamento dell'intervallo pluri-orario in precedenza indicato.

## 2.2 Parametri di misura

Il parametro indicato dai riferimenti tecnici e legislativi per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico è il livello equivalente ponderato 'A'. In particolare, per la caratterizzazione del livello di immissione si utilizza il livello equivalente ponderato 'A', relativo al tempo di riferimento diurno (ore 06:00÷22:00) e notturno (ore 22:00÷06:00), indicato con  $L_{Aeq,TR}$ . Esso risulta determinato da tutte le sorgenti sonore attive nell'ambito della misura, siano esse di tipo stazionario o variabile nel tempo.

Per una più completa caratterizzazione del rumore sia dal punto di vista della variabilità temporale che del contenuto spettrale, la strumentazione è stata impostata per il rilievo di tutti i principali parametri acustici, tra i quali, in particolare, il livello equivalente ( $L_{eq}$ ) ed i percentili della distribuzione statistica del livello sonoro ( $L_N$ ) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz.

In particolare sono stati acquisiti:

- tutti i principali parametri descrittivi del rumore ambientale su tempi di misura elementari consecutivi  $T_M$  della durata di 1'' (in un solo caso  $T_M=1'$ ). Su ciascun  $T_M$  saranno acquisiti, in particolare:
  - ✓  $L_{eq}$ ,
  - ✓  $L_{min}$ ,  $L_{max}$ ,
  - ✓ livelli statistici percentili  $L_N$  ( $L_1$ ,  $L_5$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{99}$ ) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. Sarà impostata la ponderazione temporale Fast;
- andamento temporale di  $L_{Aeq}$  su base temporale di 100 ms.

<sup>3</sup> Il rilievo a breve termine è assimilabile alla "tecnica di campionamento", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 b) dell'allegato B. Vedere anche UNI 9884:1997, punto 6.5.

<sup>4</sup> Il rilievo a lungo termine è assimilabile alla tecnica "ad integrazione continua", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 a) dell'Allegato B.

La strumentazione è stata impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal DMA 16/03/1998.

### 3 CAMPAGNA DI MISURA

#### 3.1 Punti di misura

La definizione finale delle postazioni di misura è avvenuta a valle di un sopralluogo operativo svolto congiuntamente tra ARPA, Terna e CESI, finalizzato a verificare la fattibilità delle attività sperimentali, in relazione alle condizioni al contorno in essere al momento dei rilievi, quali ad esempio l'assenza di condizioni locali che potevano pregiudicare la rappresentatività dei rilievi (ad esempio lo svolgersi di lavorazioni agricole rumorose, la presenza di cantieri edili o di altre fonti sonore locali di natura estemporanea, ecc.), la possibilità di accesso ad aree private esterne agli edifici residenziali considerati, l'assenza di schermature locali tra punto di misura e parco eolico, l'assenza di elementi di disturbo, quali animali da cortile, che possono insorgere in presenza del personale addetto ai rilievi. Sono stati attuati solo piccoli spostamenti rispetto alle localizzazioni inizialmente riportate nel PdM.

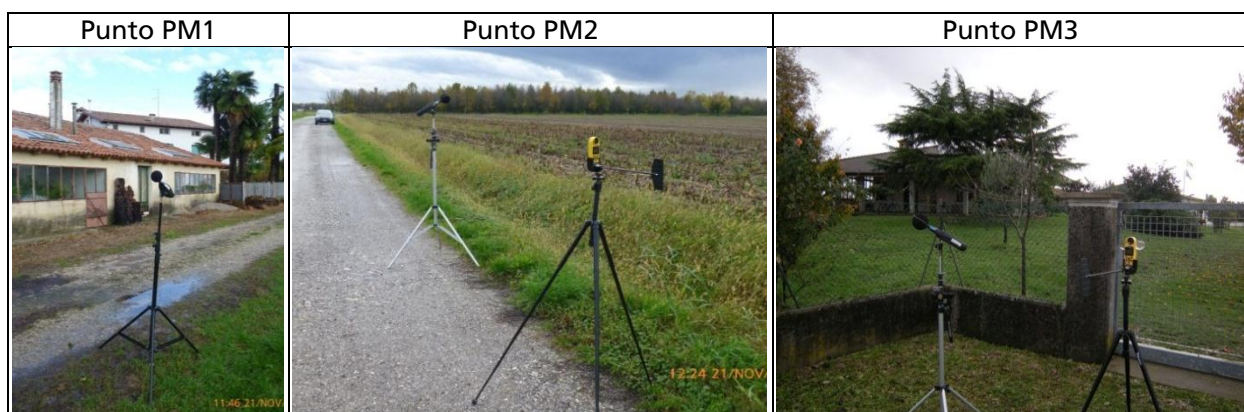
A valle del sopralluogo operativo, sono state compilate le Schede di Inquadramento di ciascun ricettore (SIR nel seguito) che sono riportate in Allegato. Nelle SIR è stata individuata univocamente l'ubicazione del punto di misura, riportandone le coordinate geografiche ed inserendo documentazione fotografica con l'inquadratura della localizzazione e del ricettore di cui il punto di misura è rappresentativo.

In Tabella 1 sono elencati e descritti brevemente i punti di misura.

Presso i punti PM1, PM2, PM3, situati in prossimità degli ambienti abitativi potenzialmente più impattati, è stato condotto il monitoraggio con metodica BT (§ 2.1).

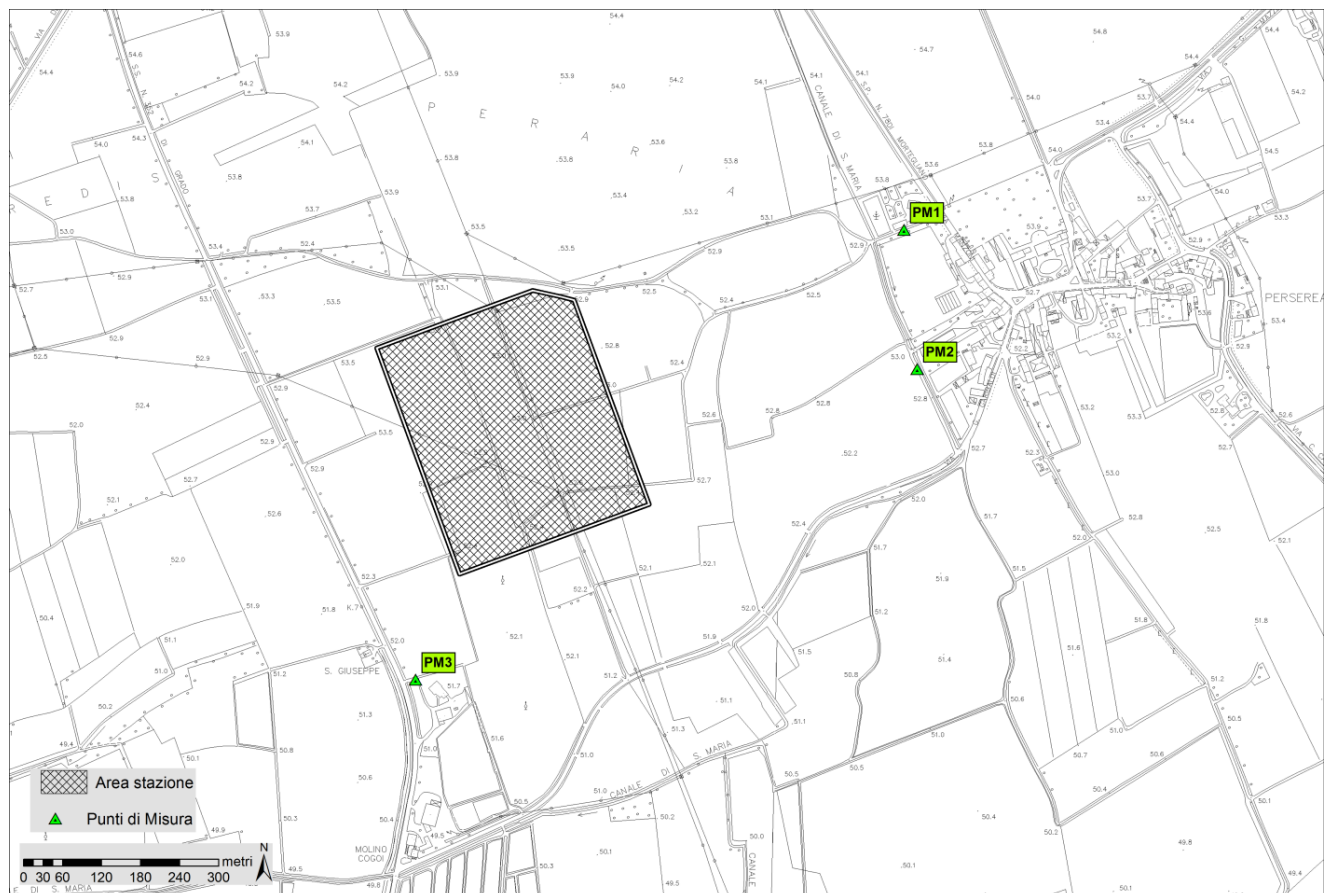
Oltre ai suddetti punti, l'ulteriore punto di misura previsto nel PdM (PM4), dislocato ai margini dell'area della futura S.E., sede del monitoraggio sulle 24 ore mediante postazione semifissa automatica (metodica LT - § 2.1), non è stato indagato, a causa del maltempo dei giorni precedenti la campagna, che ha di fatto precluso l'accesso all'area della futura S.E..

In Figura 1 si riportano, sulla cartografia del sito, l'ubicazione delle postazioni di misura di cui alla Tabella 1 e l'area della futura S.E. di Udine Sud. Di seguito si riportano le immagini fotografiche delle postazioni PM1÷PM3.



**Tabella 1 - Descrizione dei punti di misura e dei ricettori di riferimento**

Punto di misura / Ricettore di riferimento	Distanza approssimativa dal centro della futura S.E.	Note / Ubicazione del punto di misura
PM1 – Persereano N	700 m	Postazione ubicata lungo la carrareccia laterale ad una abitazione sita presso la frazione di Persereano, in Via Manzoni, n°5. Tale abitazione è quella più Nord dell’abitato. Il punto di misura si trova a circa 60 m dalla strada.
PM2 – Persereano S	650 m	Postazione ubicata in corrispondenza di una strada sterrata al margine Ovest dell’abitato; essa può essere considerata rappresentativa di una vasta porzione del primo fronte abitato di Persereano, che si trova a circa un centinaio di metri. Tale fronte è peraltro costituito in gran parte da fabbricati rurali non destinati ad uso abitativo.
PM3 – SR352	360 m	La postazione è ubicata in corrispondenza del cancello di ingresso di una casa privata sita lungo Via Gregorutti al n° 8, ove insiste una attività di lavorazione marmi. La via coincide, di fatto, con il tracciato della SR 352. L’abitazione si trova a circa 15-20 m più lontana dalla strada rispetto al punto di misura.


**Figura 1 – S.E. di Udine Sud: ubicazione delle postazioni di misura**

Le coordinate geografiche delle postazioni di misura sono riportate in Appendice, a pag. 23.



### 3.2 Attività di misura

Si sono svolte le attività di misura di seguito descritte.

- **Punti PM1, PM2, PM3: rilievo a breve termine** (metodica BT);

I rilievi sono stati eseguiti su sessioni di misura distinte collocate nell'ambito del TR Diurno (ore 06:00÷22:00) e Notturno (ore 22:00÷06:00) nell'arco di un tempo di osservazione giornaliero. La durata di ciascuna sessione di misura (altrimenti detta "campione") è stata di 1 ora. In presenza di precipitazioni, il rilievo è stato sospeso fino al termine del fenomeno; il tempo totale di misura è stato quindi ottenuto componendo più spezzoni di misura. Contestualmente ai rilievi a breve termine sono state monitorate le condizioni meteo mediante un misuratore portatile Kestrel 4500 Weather Meter.

In un punto situato presso l'area di indagine, è stata installata anche una stazione meteo portatile Davis Vantage Pro II, per il rilievo di temperatura, umidità, pressione, precipitazioni, velocità e direzione del vento, con acquisizione sincrona alla strumentazione fonometrica.

Le attività di monitoraggio sono state svolte da personale in possesso dei requisiti di Tecnico Competente in Acustica<sup>2</sup>, ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge Quadro 447/95, con strumentazione conforme alle indicazioni del DMA 16/03/1998.

Le circostanze di misura, la strumentazione utilizzata, i risultati grezzi dei rilievi sono riportati nel seguente Rapporto di Prova CESI:

- doc. n° B3031399 *"Rumore ambientale nelle postazioni PM1, PM2, PM3 nell'intorno dell'area della Stazione Elettrica Terna di Udine Sud, in comune di Santa Maria la Longa (UD) e Pavia di Udine (UD)"*,

a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Gli spettri acustici e le distribuzioni statistiche complete dei livelli sonori rilevati sono disponibili a richiesta presso CESI.

Le catene strumentali utilizzate sono riportate Tabella 9 in Appendice; strumenti di misura e campioni di riferimento sono provvisti di certificato di taratura presso centro SIT, in accordo con quanto stabilito dal DMA 16/03/1998. La strumentazione utilizzata è di Classe 1, come richiesto dallo stesso decreto. Per tutte le catene strumentali, la verifica iniziale e finale di calibrazione è stata eseguita con un calibratore di livello sonoro esterno anch'esso di Classe 1.

### 3.3 Circostanze di misura e condizioni al contorno

La scansione temporale di esecuzione dei rilievi è la seguente:

- campione N1: dalle ore 22:10 circa del 20/11 alle ore 00:30 circa del 21/11;
- campione D1: dalle ore 09:40 circa del 21/08 alle ore 12:40 circa del 21/08;
- campione D2: dalle ore 14:10 circa del 21/08 alle ore 17:30 circa del 21/08.

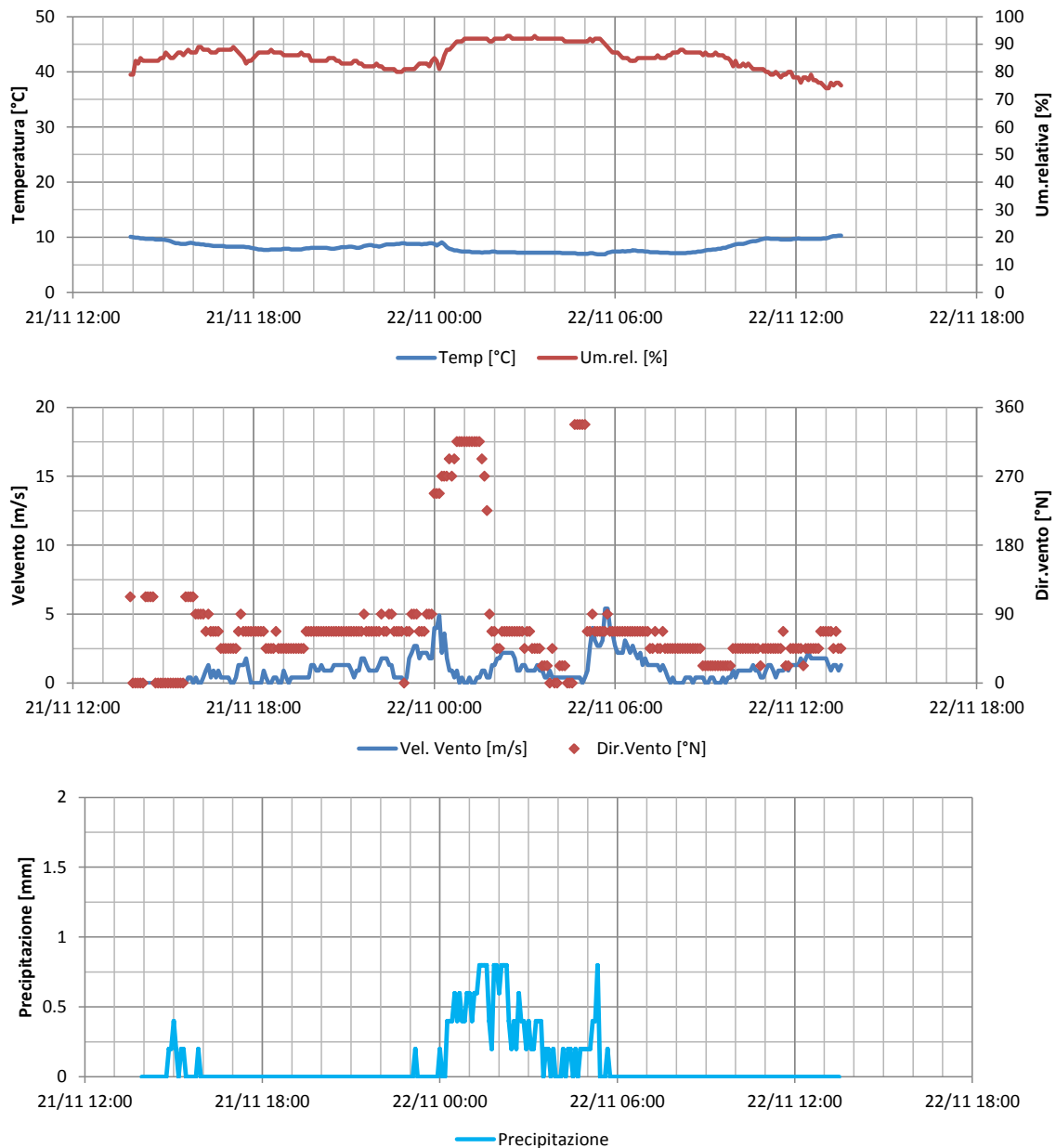
Come stabilito dal DMA 16.03.1998, le misurazioni in presenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e con velocità del vento superiore a 5 m/s sono state invalidate ed escluse dal calcolo.

Nel corso delle misure relative ai campioni N1 e D1 si sono avute le condizioni meteo medie di cui alla tabella seguente.

**Tabella 2 - Descrizione dei punti di misura e dei ricettori di riferimento**

	Temperatura [°C]	Umidità rel. [%]	Vel.vento [m/s]
Campione N1	9.2	80.7	0.7
Campione D1	9.3	83.7	0.9

Nei seguenti grafici sono riportate le condizioni meteo acquisite presso la postazione collocata nell'area dalle ore 13:45 circa del 21 alle ore 13:25 circa del 22/11.



**Figura 2 – S.E. di Udine Sud: andamento temporale dei parametri meteo presso l'area**

La rumorosità ambientale rilevata nel corso della campagna è stata determinata dai seguenti contributi principali di seguito riportati, sulla base delle segnalazioni degli operatori.



- **Punto PM1:** limitate attività agricole presso cascine e fondi circostanti, abbaio di cani e altri rumori di origine naturale, transiti veicolari su Via Manzoni e su strada per S. Stefano Udinese, limitata attività antropica presso il centro abitato, in lontananza traffico su SR 352.
- **Punto PM2:** (analogo a PM1) limitate attività agricole presso deposito mezzi agricoli nei pressi del punto, abbaio di cani e altri rumori di origine naturale, sono percepibili i transiti veicolari su strada per S. Stefano e su Via Manzoni, limitata attività antropica presso il centro abitato, in lontananza traffico su SR 352.

### 3.4 Risultati dei rilievi sperimentali ed elaborazioni

Come stabilito dal PdM in accordo con le indicazioni ARPA, al fine di avere una valutazione conservativa del livello di rumore residuo si è effettuata l'elaborazione dei dati sperimentali acquisiti in campo, al fine di mascherare ed escludere dal calcolo i transiti veicolari nei pressi di ciascun punto di misura.

I risultati dei rilievi sperimentali prima delle operazioni di mascheramento sono riportati nel Rapporto di Prova precedentemente citato. Nel seguito sono presentate le elaborazioni dei profili temporali con il mascheramento e l'esclusione dal calcolo del valore finale dei transiti veicolari nei pressi delle postazioni e di altri eventi anomali segnalati dagli operatori.

Si evidenzia come l'esclusione di porzioni del profilo temporale risenta comunque di un certo grado di arbitrarietà da parte del tecnico: infatti non si è in grado di definire in termini oggettivi gli estremi temporali di tale esclusione. Inoltre, se per la scarsità dei transiti, nel periodo notturno i passaggi veicolari sono meglio identificabili, non così avviene in periodo diurno quanto, specie nel punto PM3, si registrano serie prolungate di passaggi o fasi dove il rumore dovuto all'arrivo di un veicolo è preceduto dal rumore del veicolo che si sta allontanando.

La Tabella 3 riporta i risultati delle misure sperimentali di  $L_{Aeq}$  e di alcuni livelli percentili prima delle operazioni di mascheramento.

La Tabella 4 riporta invece la sintesi dei risultati finali dopo le operazioni di mascheramento più oltre dettagliate, espressi come livello  $L_{Aeq}$  arrotondato allo 0.5 dB più vicino. A partire da pag. 11, si riportano, nel dettaglio, i profili temporali del rumore misurati, con l'indicazione dei periodi esclusi dal calcolo per i transiti veicolari (marcatore "Transiti", tratti orizzontali di colore azzurro nella parte superiore dell'immagine, con ombreggiatura sull'area del profilo) o per eventi anomali (marcatore "Escludi").

A seguire, dopo la figura si riportano i dati di  $L_{Aeq}$  ottenuti dopo le operazioni di mascheramento. Si riporta, alla riga "Totale" il dato privo dei periodi esclusi e, di seguito, il dettaglio di questi ultimi (riga "Totale periodi esclusi"), espresso come tempo totale e relativo  $L_{Aeq}$ . Si riporta infine la distribuzione statistica ottenuta dopo le operazioni di mascheramento e lo spettro del livello minimo con ponderazione Fast prima del mascheramento. Ulteriori dati sono a disposizione, a richiesta, presso CESI.

L'analisi dei dati spettrali esclude la presenza di componenti tonali penalizzabili nel rumore residuo.

I risultati sono presentati per ciascun campione (D1, D2, N1) relativo ai tre punti (PM1, PM2 e PM3).

La stessa tabella riporta anche il dato medio energetico dei due rilievi diurni, considerato rappresentativo dell'intero TR, da utilizzare per confronto con successive analisi.

**Tabella 3 – S.E. di Udine Sud – Risultati dei rilievi prima delle operazioni di mascheramento – Valori in dB(A)**

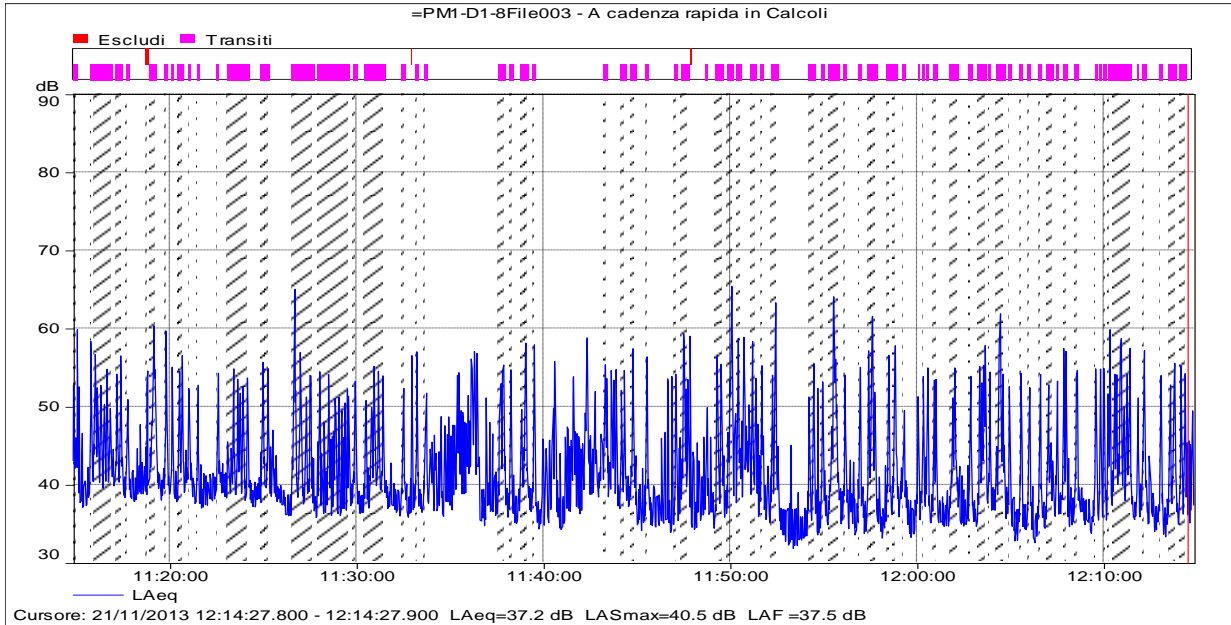
Punto	Campione	Data / Ora d'inizio misura	Tempo trascorso [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A5</sub>	L <sub>A10</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>	L <sub>A95</sub>
PM1	D1	21/11/2013 11:14:50	01:00:00	<b>45.4</b>	51.0	48.3	39.6	36.0	35.3
	D2	21/11/2013 15:39	01:25:57	<b>46.6</b>	52.2	50.0	43.0	40.1	39.4
	N1	20/11/2013 22:21:16	01:00:00	<b>39.3</b>	43.2	40.8	36.9	34.6	34.2
PM2	D1	21/11/2013 11:33:25	01:00:00	<b>47.6</b>	51.4	47.2	38.2	33.7	32.9
	D2	21/11/2013 16:22:37	01:00:00	<b>48.7</b>	50.5	48.9	46.3	41.2	40.4
	N1	20/11/2013 22:20:44	01:00:00	<b>39.7</b>	44.1	42.1	37.2	34.9	34.4
PM3	D1	21/11/2013 09:50	00:58:13	<b>67.5</b>	66.3	63.7	54.8	41.7	39.9
	D2	21/11/2013 14:12	01:06:42	<b>59.4</b>	64.4	62.8	55.0	41.7	40.0
	N1	20/11/2013 23:27:55	01:00:00	<b>62.7</b>	61.6	59.0	44.5	35.5	34.5

**Tabella 4 – S.E. di Udine Sud – Risultati dei rilievi dopo le operazioni di mascheramento – Valori in dB(A)**

Punto	Campione	Tempo trascorso [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub>	TR	L <sub>Aeq,TR</sub>
PM1	D1	01:00:00	<b>38.4</b>	Diurno	<b>40.0</b>
	D2	01:25:57	<b>42.1</b>		
	N1	01:00:00	<b>37.3</b>	Notturno	<b>37.5</b>
PM2	D1	01:00:00	<b>38.0</b>	Diurno	<b>41.0</b>
	D2	01:00:00	<b>42.9</b>		
	N1	01:00:00	<b>37.4</b>	Notturno	<b>37.5</b>
PM3	D1	00:58:13	<b>43.8</b>	Diurno	<b>44.0</b>
	D2	01:06:42	<b>43.9</b>		
	N1	01:00:00	<b>38.3</b>	Notturno	<b>38.3</b>

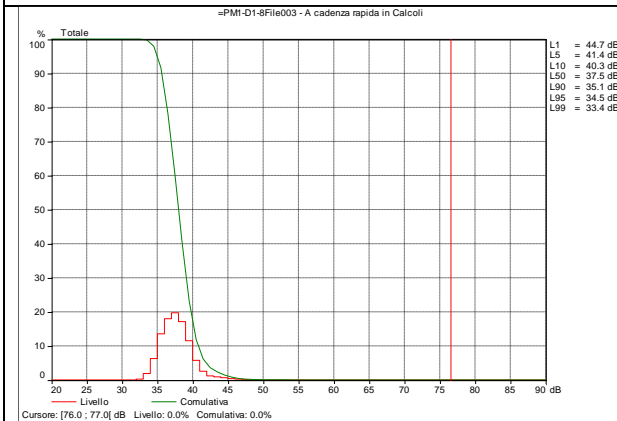
### 3.4.1 PM1

#### 3.4.1.1 D1

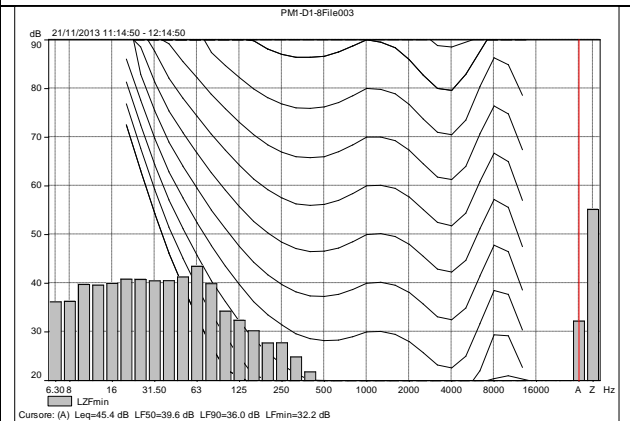


Nome	Ora inizio	Tempo	LAeq
		trascorso	[dB]
Totale	21/11/2013 11:14:50	28:15.7	<b>38.4</b>
Totale periodi esclusi	21/11/2013 11:14:52	31:44.3	47.7

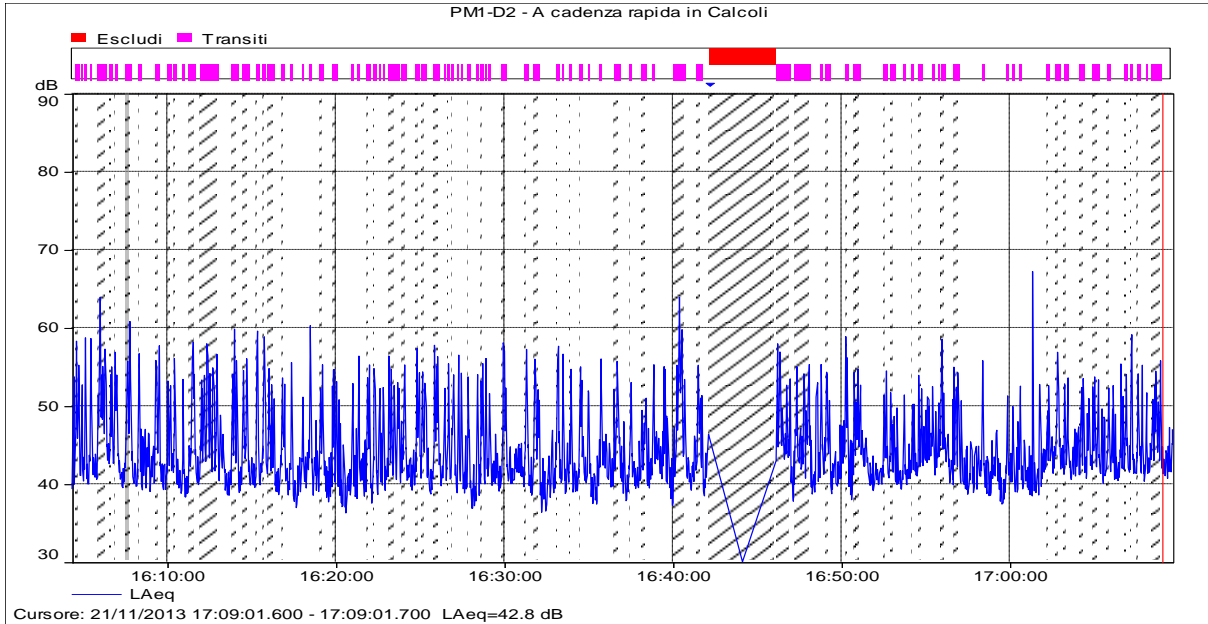
#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura



#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura

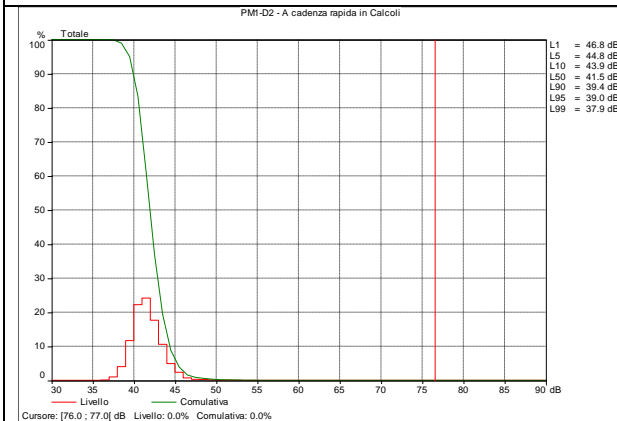


### 3.4.1.2 D2

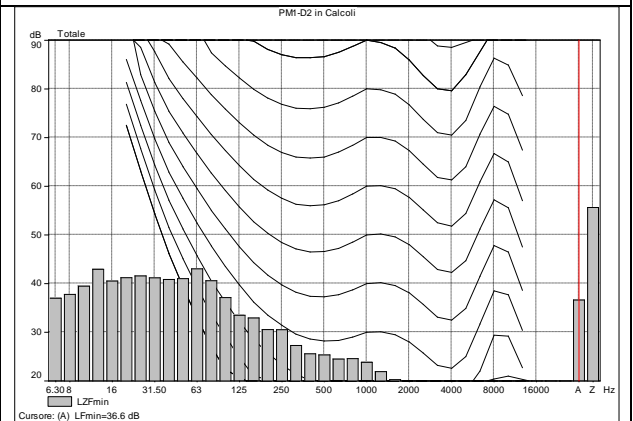


Nome	Ora inizio	Durata	LAeq
		[mm:ss:d]	[dB]
Totale	21/11/2013 16:04:21	37:02.9	42.1
Periodi esclusi	21/11/2013 16:04:34	28:16.0	48.6

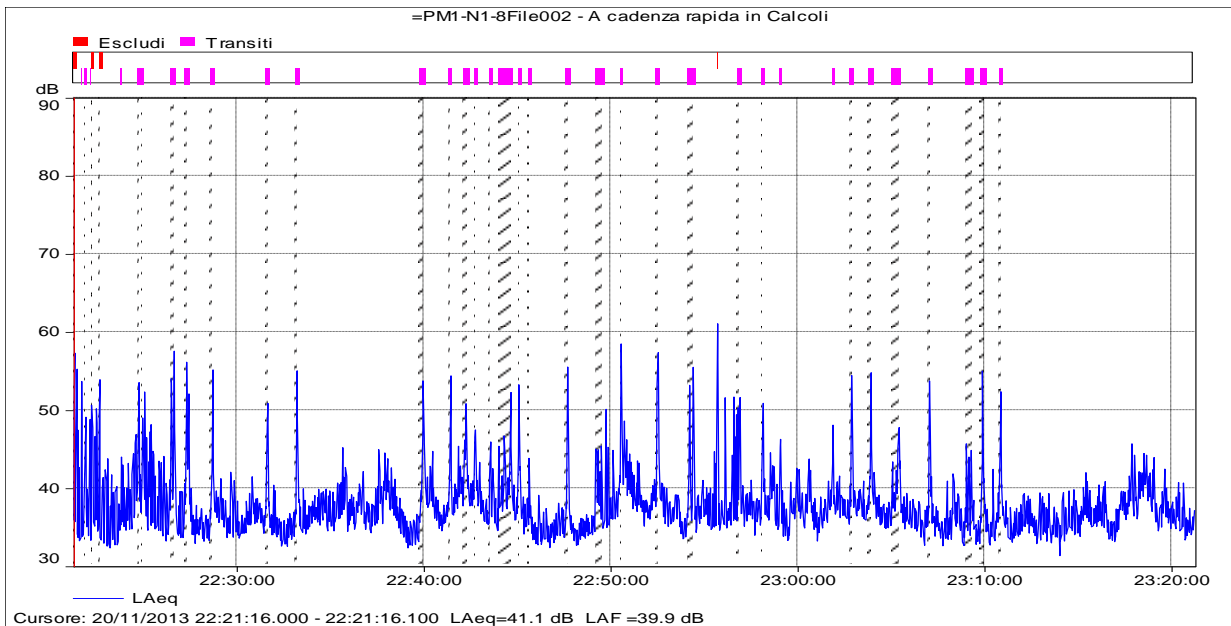
#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura



#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura

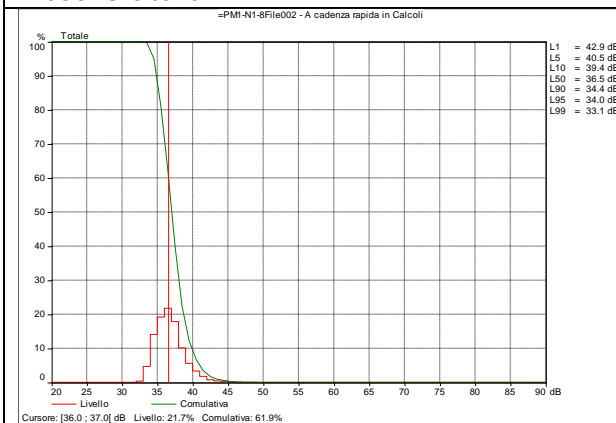


### 3.4.1.3 N1

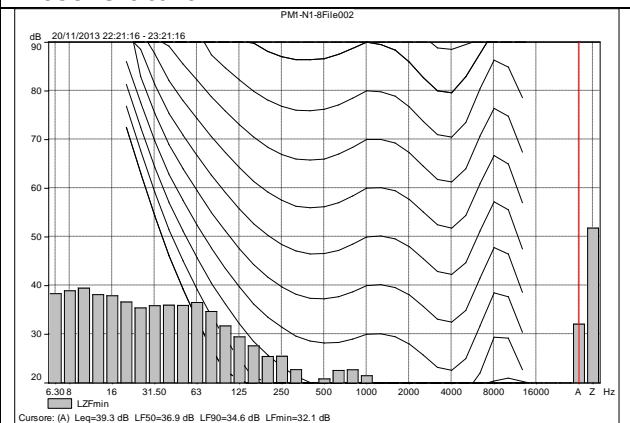


Nome	Ora inizio	Tempo	LAeq
		trascorso	[dB]
Totale	20/11/2013 22:21:16	50:27.8	<b>37.3</b>
Periodi esclusi	20/11/2013 22:21:18	09:32.2	43.9

#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura

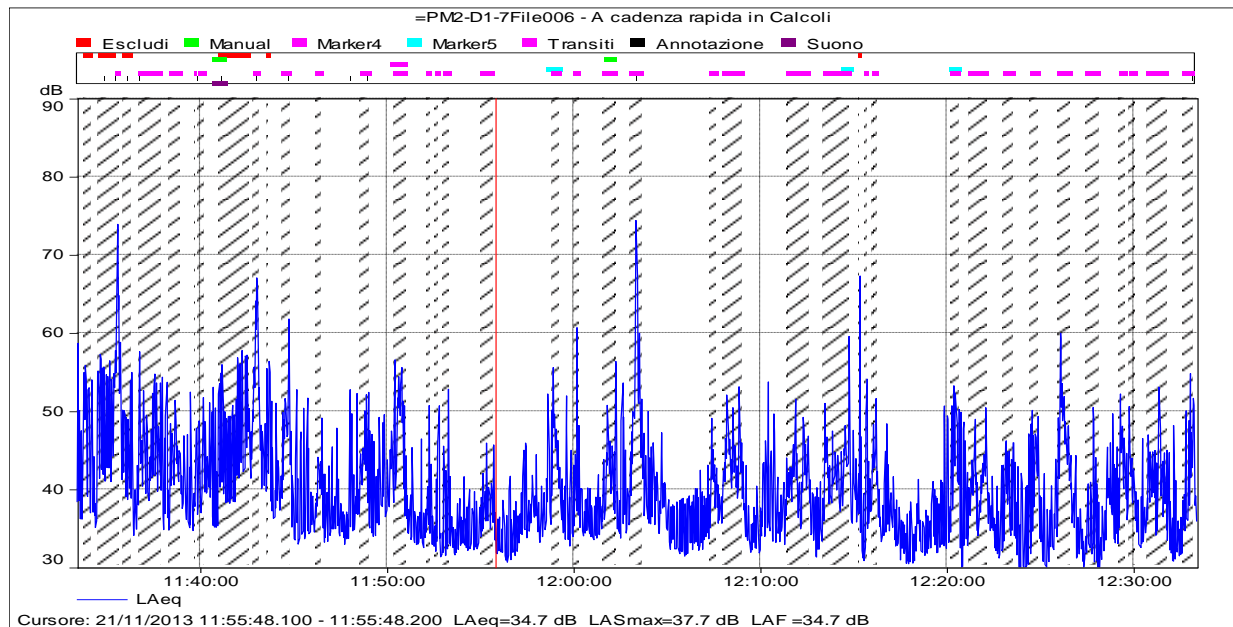


#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura



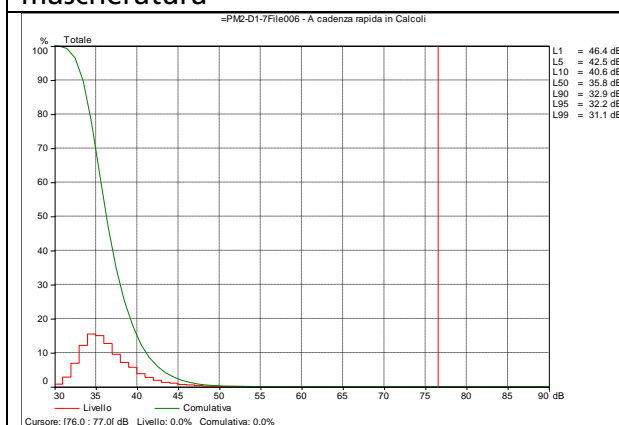
## 3.4.2 PM2

### 3.4.2.1 D1

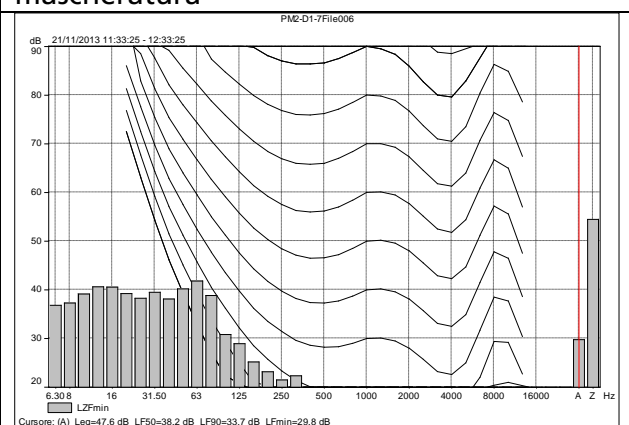


Nome	Ora inizio	Tempo	LAeq
		trascorso	[dB]
Totale	21/11/2013 11:33:25	33:09.9	<b>38.0</b>
Periodi esclusi	21/11/2013 11:33:45	26:50.1	50.8

### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura

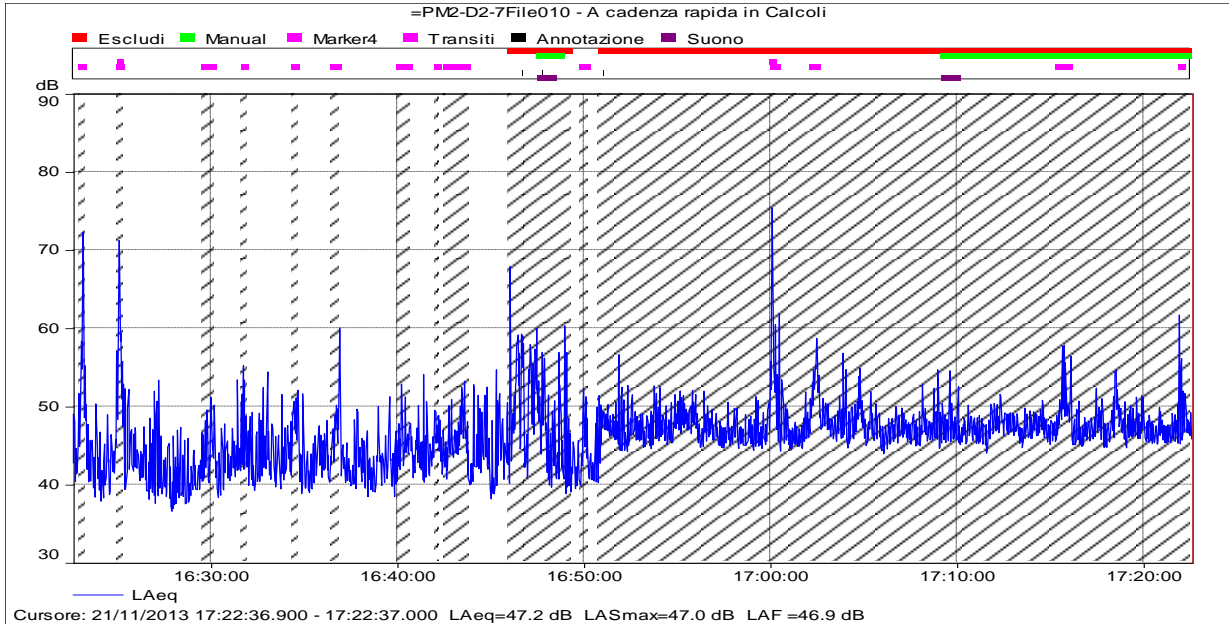


### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura



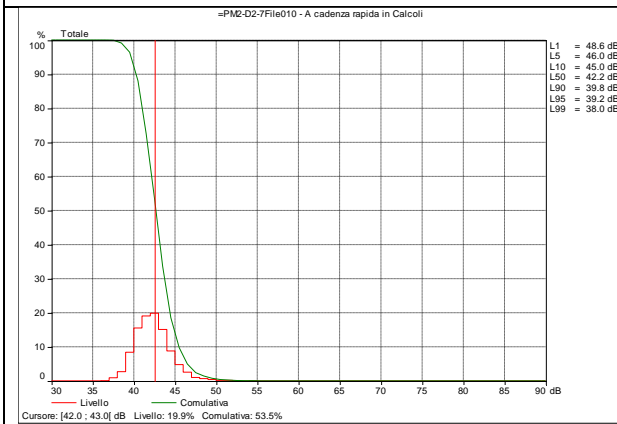


### 3.4.2.2 D2

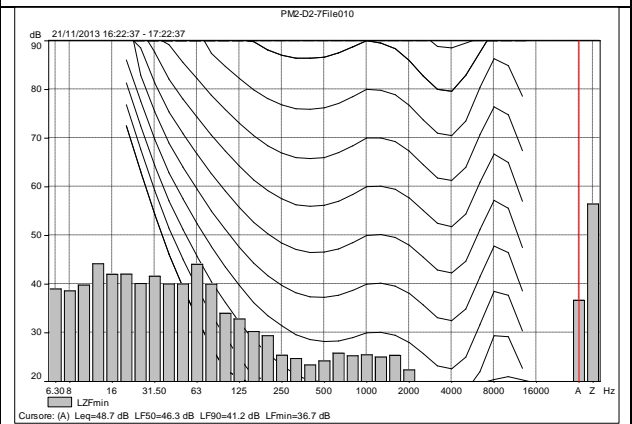


Nome	Ora inizio	Tempo	LAeq
		trascorso	[dB]
<b>Totale</b>	21/11/2013 16:22:37	<b>18:03.7</b>	<b>42.9</b>
<b>Escludi</b>	21/11/2013 16:22:55	<b>41:56.3</b>	<b>49.8</b>

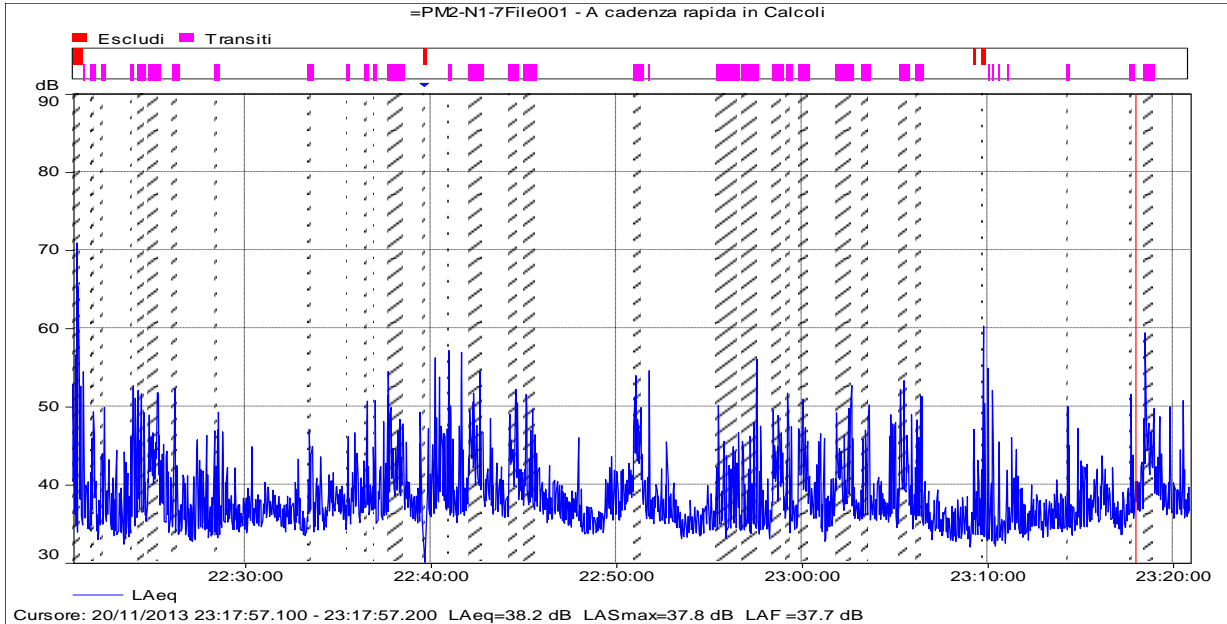
Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura



Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura

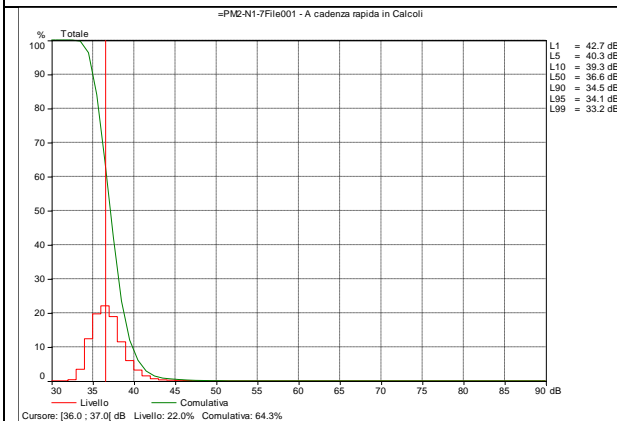


### 3.4.2.3 N1

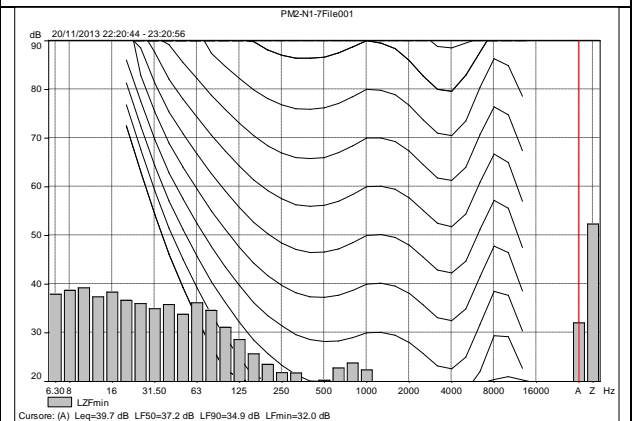


Nome	Ora inizio	Tempo trascorso	LAeq [dB]
Totale	20/11/2013 22:21:16	43:56.9	37.4
Periodi esclusi	20/11/2013 22:20:44	16:15.1	43.0

#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura

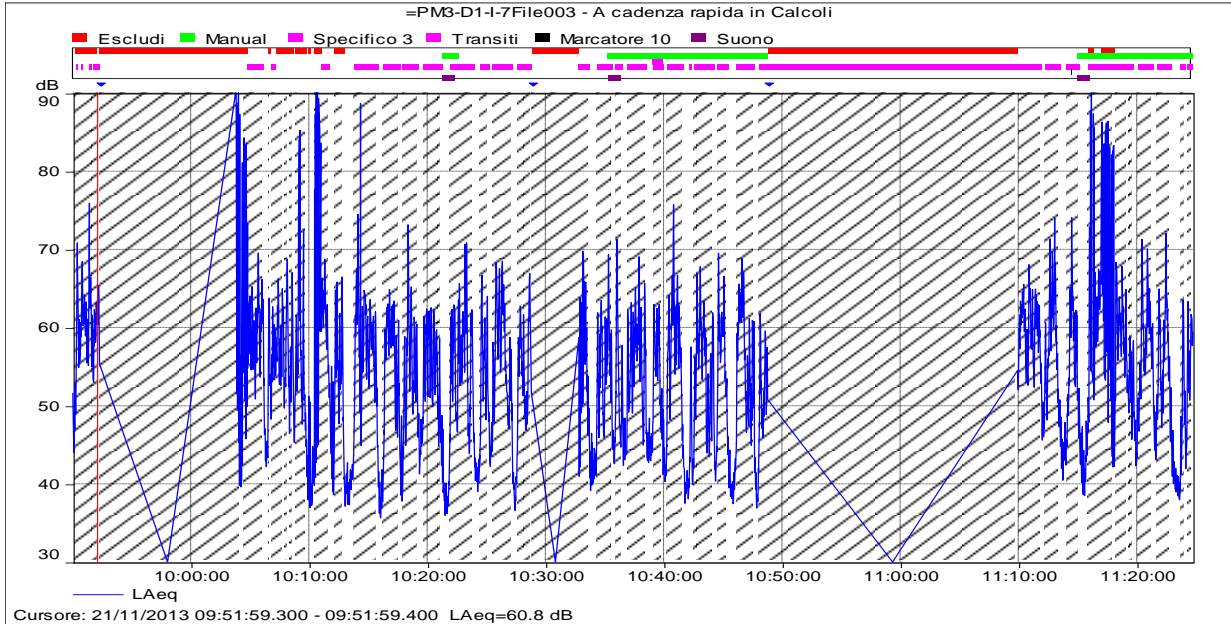


#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura



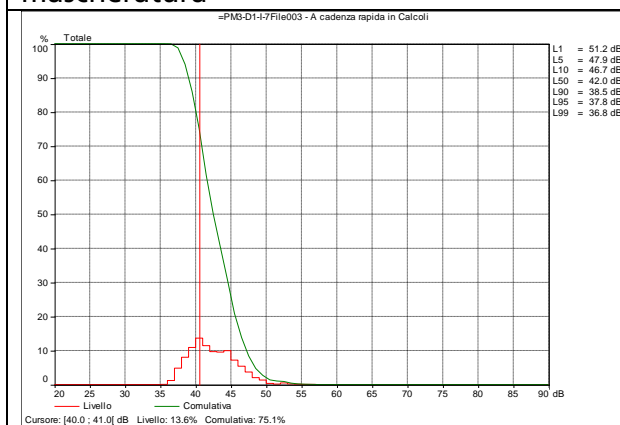
### 3.4.3 PM3

#### 3.4.3.1 D1

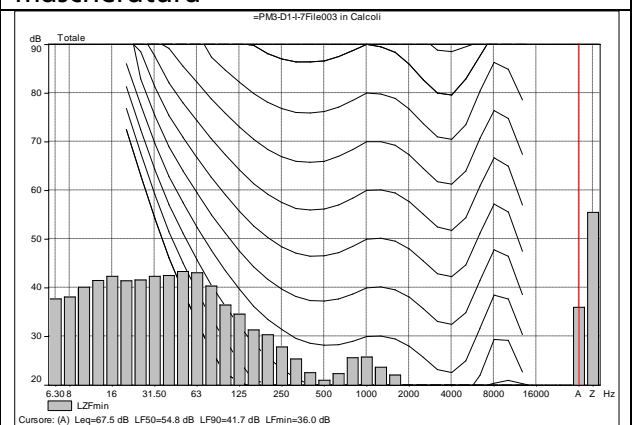


Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]
Totale	21/11/2013 09:50:01	00:11:57	<b>43.8</b>
Escludi	21/11/2013 09:50:11	01:22:46	66.7

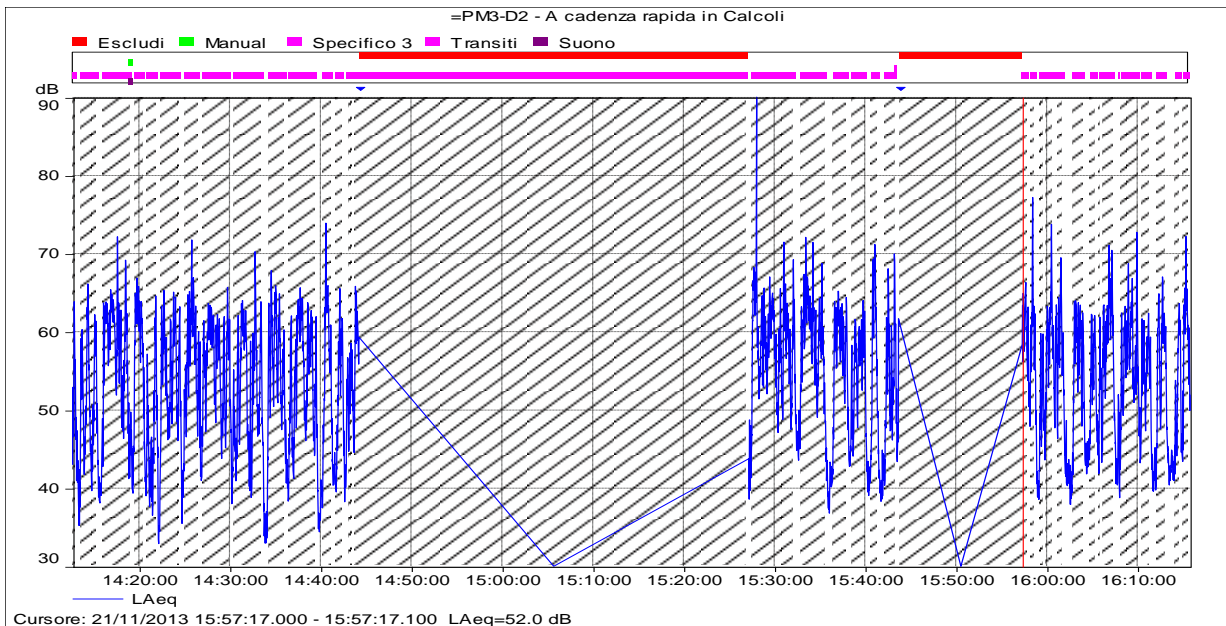
#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura



#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura

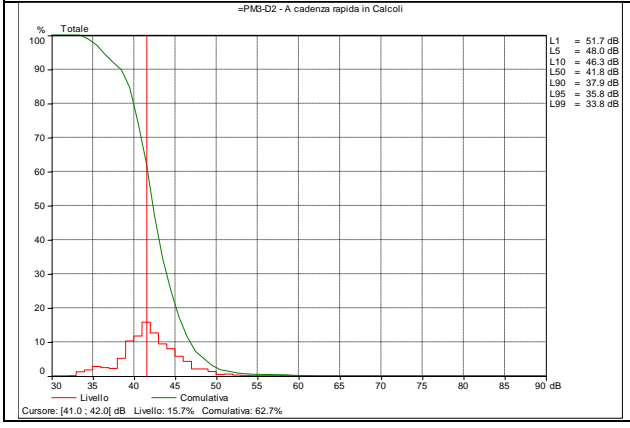


### 3.4.3.2 D2

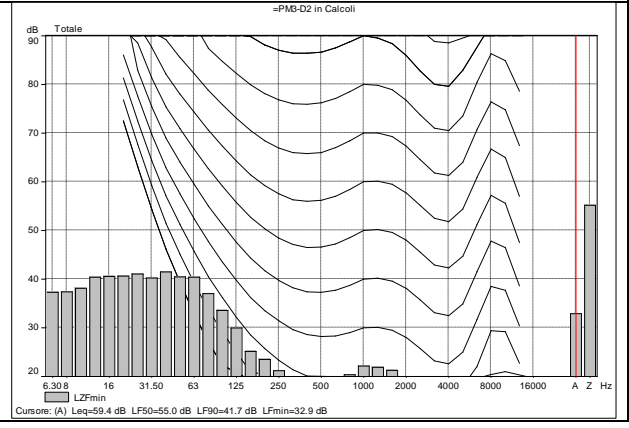


Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]
Totale	21/11/2013 14:13:12	12:16.3	<b>43.9</b>
Escludi	21/11/2013 14:12:42	50:47.7	57.2

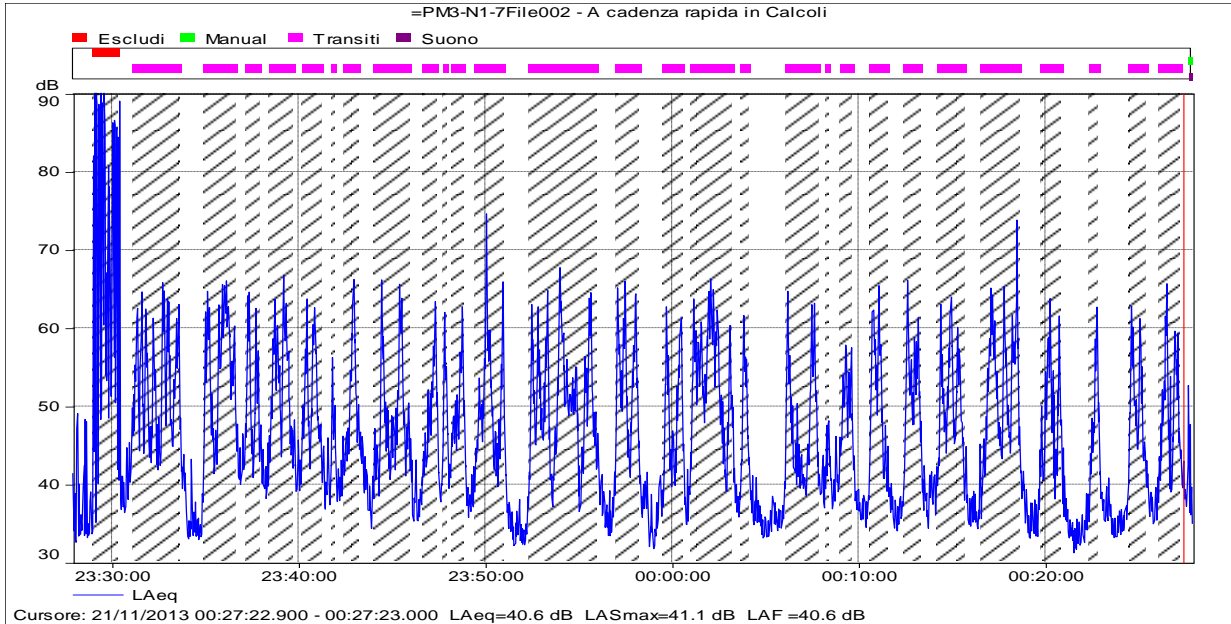
#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura



#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura

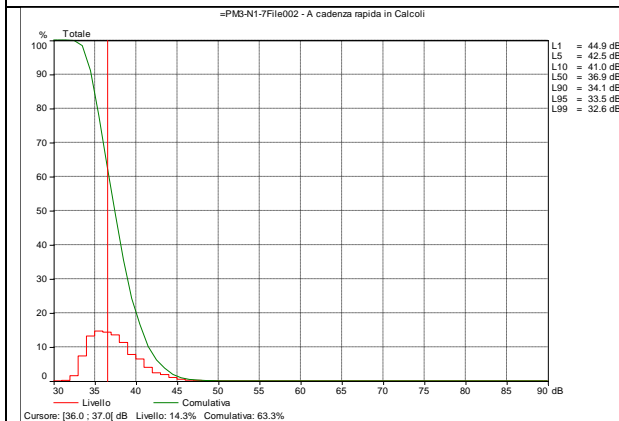


### 3.4.3.3 N1

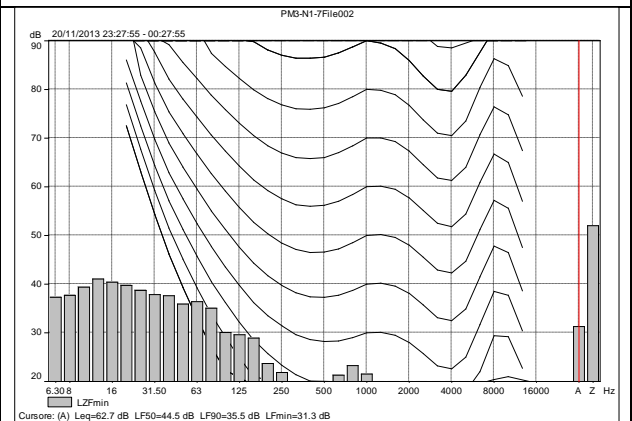


Nome	Ora inizio	Tempo	LAeq
		trascorso	[dB]
<b>Totale</b>	20/11/2013 23:27:55	20:58.0	<b>38.3</b>
<b>Escludi</b>	20/11/2013 23:28:59	39:02.0	<b>64.5</b>

#### Distribuzione statistica – Campione dopo mascheratura



#### Spettro di Lmin – Campione prima della mascheratura



## 4 CONCLUSIONI

L'indagine condotta nell'intorno del sito di realizzazione della nuova S.E. Terna di Udine Sud ha permesso di caratterizzare il livello di rumore residuo attualmente presente presso i ricettori più prossimi. I rilievi sperimentali e le successive elaborazioni, volte al mascheramento dei transiti veicolari e degli eventi segnalati come anomali dagli operatori, hanno condotto ai valori finali per il livello di rumore residuo Ante Operam di cui alla seguente tabella. Si segnala come l'operazione di mascheramento di transiti ed eventi anomali in periodo diurno abbia portato talora a valutare il  $L_{Aeq}$  su pochi minuti di misura, a fronte di un tempo originale di campionamento pari ad 1 ora.

**Tabella 5 – Livello di rumore residuo Ante Operam – Valori in dB(A)**

Punto	TR	$L_{Aeq,TR}$
PM1	Diurno	<b>40.0</b>
	Notturmo	<b>37.5</b>
PM2	Diurno	<b>41.0</b>
	Notturmo	<b>37.5</b>
PM3	Diurno	<b>44.0</b>
	Notturmo	<b>38.5</b>



## APPENDICE

### Quadro di riferimento normativo

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 prevede l'applicazione di limiti massimi assoluti per il rumore nell'ambiente esterno. Detti limiti derivano dalla zonizzazione acustica, cioè dalla suddivisione del territorio in sei classi rappresentative di altrettanti livelli di accettabilità dell'inquinamento acustico, che ogni comune dovrebbe attuare. Nella seguente tabella, tratta dall'allegato al DPCM 14/11/97, è riportata la caratterizzazione in termini descrittivi delle classi acustiche.

I valori dei limiti sono definiti, per ogni classe, nell'Allegato al DPCM 14/11/97: in tabella B sono riportati i valori da non superare per le "emissioni", cioè per il rumore prodotto da ogni singola "sorgente"<sup>5</sup> presente sul territorio, mentre in tabella C sono riportati i valori limite da non superare per le "immissioni", cioè per il rumore determinato dall'insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito.

In Tabella 7 e in Tabella 8, anch'esse tratte dal DPCM 14.11.1997, sono ripresi sinteticamente tali valori limite, espressi come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo di riferimento diurno o notturno ( $L_{Aeq,TR}$ ). La Tabella 7 si riferisce ai limiti di emissione, mentre la Tabella 8 si riferisce ai limiti di immissione.

Il DMA 16/03/98 è il testo legislativo che definisce le tecniche di rilevamento del rumore ambientale; questo testo, tra l'altro stabilisce (all. B c.7) che *"le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere [...] munito di cuffia antivento"*.

**Tabella 6 - DPCM 14.11.97: descrizione delle classi acustiche (tabella A)**

Classe I	<b>Aree particolarmente protette:</b> aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere scolastiche aree destinate al riposo ed allo svago aree residenziali rurali aree di particolare interesse urbanistico parchi pubblici ecc.
Classe II	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	<b>Aree di tipo misto:</b> aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<b>Aree di intensa attività umana:</b> aree urbane interessate da intenso traffico veicolare con alta densità di popolazione con elevata presenza di attività commerciali ed uffici con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie le aree portuali le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<b>Aree esclusivamente industriali:</b> aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

<sup>5</sup> Per "sorgente" s'intende anche un insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale

**Tabella 7 - DPCM 14.11.97: valori limite di emissione (tabella B) – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 8 - DPCM 14.11.97: valori limite assoluti di immissione (tabella C) – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Indipendentemente dalla presenza di zonizzazione la legge prevede, inoltre, la verifica del rumore adottando il criterio differenziale; esso si riferisce alla differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo che si instaurano all'interno degli ambienti abitativi tra la condizione in cui la sorgente in esame risulta attiva e quella in cui essa viene disattivata. In altre parole, il livello differenziale di rumore ( $L_D$ ) all'interno degli ambienti abitativi è dato dalla differenza, in termini di livello equivalente, tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ) ossia  $L_D = L_A - L_R$ , dove:

- Livello di rumore ambientale ( $L_A$ ): è il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.
- Livello di rumore residuo ( $L_R$ ): è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, sia essa una singola apparecchiatura o un insieme di macchinari.

I valori limite differenziali sono pari a + 5 dB(A) in periodo diurno e a + 3 dB(A) in periodo notturno. Nel settembre 2004 il Ministero dell'Ambiente ha emanato una circolare che fornisce chiarimenti su alcuni aspetti legati alla applicazione del criterio differenziale in regime transitorio e in relazione alle condizioni di esclusione. Si fa presente che il criterio differenziale va applicato se non è verificata anche una sola delle seguenti condizioni:

- rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno
- rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

## Strumentazione utilizzata per le misure di rumore

**Tabella 9 - Catene strumentali utilizzate**

Punto	Strumenti		N° di matr.	Estremi dei certificati di taratura SIT
<b>PM1</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2611598	LAT062M1.12.FON.209 del 04/04/2012 (prot. CESI BB2012846)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2607758	
	Preamplificatore	Brüel & Kjær ZC0032	ID 7587	
<b>PM2 PM3</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2505987	LAT062M1.12.FON.207 del 04/04/2012 (prot. CESI B2021844)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2508899	
	Preamplificatore	Brüel & Kjær ZC0032	ID n° 3570	
-	Calibratore	Brüel & Kjær 4231	2136630	Certif. LAT 062 M1.12.CAL.527 del 15/11/2012 (prot. CESI B2037160)

Moduli applicativi installati:

BZ-7225 "Monitoraggio avanzato" per il fonometro Brüel & Kjær 2250

BZ 7206 "Enhanced Sound Analysis" per il fonometro Brüel & Kjær 2260

L'andamento dei principali dati meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, umidità, pressione e precipitazione) è stato acquisito mediante una stazione meteo Davis Instruments Vantage Pro II, con acquisizione di tali parametri su tempi di misura consecutivi della durata di 10' sincroni rispetto all'acquisizione fonometrica.

## Coordinate geografiche delle postazioni di misura

**Tabella 10 - Coordinate geografiche dei punti di misura  
(Sistema Roma40, proiezione Gauss-Boaga, Fuso EST)**

Punto	Nord [m]	Est [m]
<b>PM1</b>	5091714	2387752
<b>PM2</b>	5091500	2387772
<b>PM3</b>	5091023	2387001

## ALLEGATO

al Rapporto CESI n°B3013256

### Schede di inquadramento del ricevitore

*Punto PM1*

*Punto PM2*

*Punto PM3*

Totale n° 7 pagine

### Localizzazione del ricettore

Località: Persereano

Comune: Pavia di Udine

Provincia: UD

Tipo di ricettore: Edificio residenziale a più piani

Indirizzo: fraz. Persereano, Via Manzoni, n°5

Coordinate geografiche ricettore:

Nord [m]

Est [m]

Z:-

Sistema Roma40, proiezione Gauss-Boaga, Fuso EST

5091714

2387752

-

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE/AMBIENTE ABITATIVO E DELL'AREA CIRCOSTANTE

Fabbricato a lato della SP 78 (Via Manzoni). L'edificio è circondato da spazio aperto, in parte adibito a giardino. Ci sono edifici di servizio (rimessa, legnaia, etc.). Il fabbricato è abitato.

#### Descrizione dell'ambiente acustico esistente:

L'edificio è collocato ai margini di una piccola frazione del comune, il rumore ambientale è determinato dal traffico stradale lungo la SP, dall'attività antropica presso il centro abitato e dalle lavorazioni agricole presso i fondi circostanti.

### Zonizzazione acustica comunale, limiti ass. immissione

- |                          |  |               |
|--------------------------|--|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Classe I – Aree protette 50 / 40 dB(A)               |               |
| <input type="checkbox"/> | Classe II – Aree prevalentemente residenziali        | 55 / 45 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe III – Aree di tipo misto                      | 60 / 50 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe IV – Aree di intensa attività umana           | 65 / 55 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe V – Aree prevalentemente industriali          | 70 / 60 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe VI – Aree esclusivamente industriali          | 70 / 70 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Fascia di pertinenza di infrastruttura di trasporto: | Classe .....  |

#### Limiti transitori (ex DPCM 1.3.91)

- |                                     |        |               |                          |                                 |               |
|-------------------------------------|--------|---------------|--------------------------|---------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/>            | Zona A | 65 / 55 dB(A) | <input type="checkbox"/> | Tutto il territorio nazionale   | 70 / 60 dB(A) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Zona B | 60 / 50 dB(A) | <input type="checkbox"/> | Zona esclusivamente industriale | 70 / 70 dB(A) |

### Serramenti (Solo per rilievi interni)

### Infrastrutture di trasporto

#### Tipologia di serramenti esterni

- vetro semplice  
 doppi vetri  
 doppie finestre  
 altro: determinazione non possibile (imposte chiuse)

#### Stato di conservazione dei serramenti esterni

- cattivo     normale     buono

#### Tipologia infrastruttura:

- Strada  
 Classificazione Codice – tipo .....  
 Ferrovia:  
 Tipo .....

### CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE ESISTENTI

#### Tipologia:

- traffico stradale – note: .....  
 traffico ferroviario – note: .....  
 cantiere ..... – note: .....  
 attività antropica – note: lavorazioni agricole .....  
 altre attività di cantiere – note: .....  
 altre sorgenti (specificare) : rumori di origine naturale, .....  
 .....

Data sopralluogo: 13/11/2013

Operatore CESI: R. Ziliani

**Modalità installazione / collocazione  
della postazione**

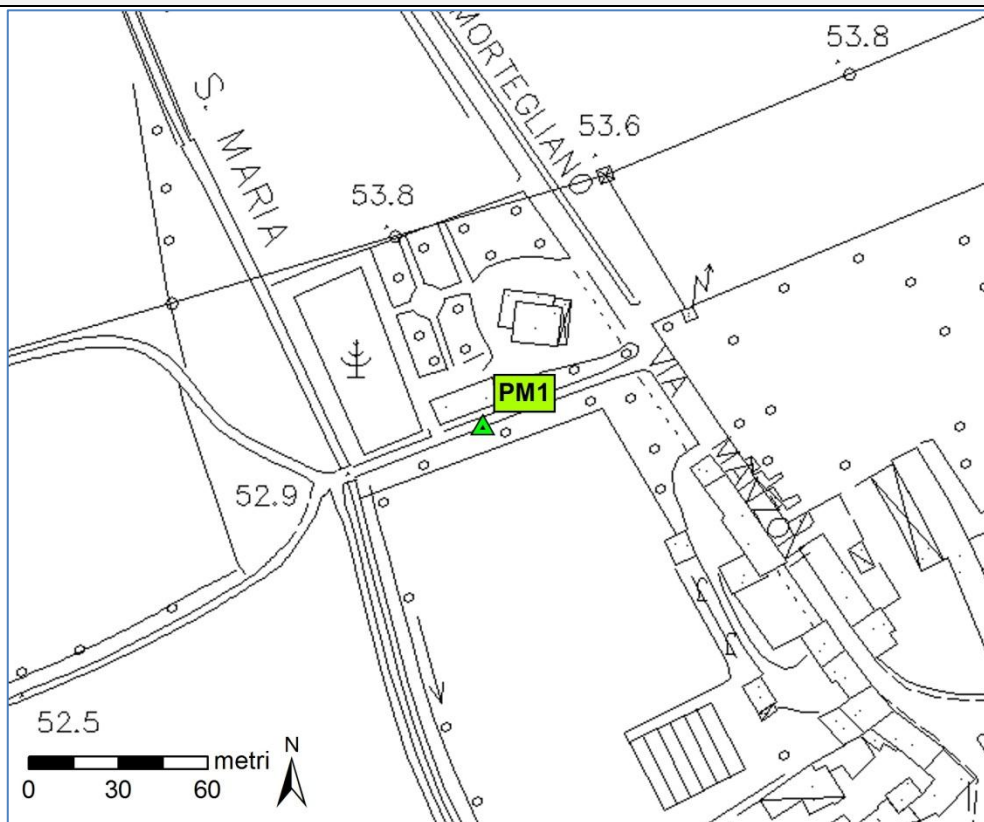
Fonometro da installare su stativo telescopico a 1.5 m dal suolo

**Immagini fotografiche dalla postazione, del ricettore / edificio**

Foto n°: P1020474.JPG, P1020506.JPG



**Localizzazione planimetrica**





### Localizzazione del ricettore

Località: Persereano

Comune: Pavia di Udine

Provincia: UD

Tipo di ricettore: Fronte edificato della frazione di Persereano

Indirizzo: fraz. Persereano, carrareccia accessibile dalla strada per S.Stefano U.se, al termine del centro abitato

Coordinate geografiche ricettore:

Nord [m]

Est [m]

Z:-

Sistema Roma40, proiezione Gauss-Boaga, Fuso EST

5091500

2387772

-

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE/AMBIENTE ABITATIVO E DELL'AREA CIRCOSTANTE

Il punto di misura è rappresentativo del primo fronte edificato di Persereano, ove peraltro, insieme ad edifici residenziali, vi sono anche rimesse, fienili ed altre strutture ad uso agricolo.

#### Descrizione dell'ambiente acustico esistente:

L'edificio è collocato ai margini di una piccola frazione del comune, il rumore ambientale è determinato dal traffico stradale lungo la SP78 e lungo la strada per S.Stefano U.se, dall'attività antropica presso il centro abitato, dalle lavorazioni agricole presso i fondi circostanti e dalle attività presso la rimessa di mezzi agricoli dall'altra parte del canale irriguo.

### Zonizzazione acustica comunale, limiti ass. immissione

- |                          |  |               |
|--------------------------|--|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Classe I – Aree protette 50 / 40 dB(A)               |               |
| <input type="checkbox"/> | Classe II – Aree prevalentemente residenziali        | 55 / 45 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe III – Aree di tipo misto                      | 60 / 50 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe IV – Aree di intensa attività umana           | 65 / 55 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe V – Aree prevalentemente industriali          | 70 / 60 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Classe VI – Aree esclusivamente industriali          | 70 / 70 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Fascia di pertinenza di infrastruttura di trasporto: | Classe .....  |

#### Limiti transitori (ex DPCM 1.3.91)

- |                                     |        |               |                          |                                 |               |
|-------------------------------------|--------|---------------|--------------------------|---------------------------------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Zona A | 65 / 55 dB(A) | <input type="checkbox"/> | Tutto il territorio nazionale   | 70 / 60 dB(A) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Zona B | 60 / 50 dB(A) | <input type="checkbox"/> | Zona esclusivamente industriale | 70 / 70 dB(A) |

### Serramenti (Solo per rilievi interni)

#### Tipologia di serramenti esterni

- vetro semplice  
 doppi vetri  
 doppie finestre  
 altro: determinazione non possibile (imposte chiuse)

#### Stato di conservazione dei serramenti esterni

- cattivo     normale     buono

### Infrastrutture di trasporto

#### Tipologia infrastruttura:

- Strada  
 Classificazione Codice – tipo .....  
 Ferrovia:  
 Tipo .....

### CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE ESISTENTI

#### Tipologia:

- traffico stradale – note: .....  
 traffico ferroviario – note: .....  
 cantiere ..... – note: .....  
 attività antropica – note: lavorazioni agricole .....  
 altre attività di cantiere – note: .....  
 altre sorgenti (specificare) : rumori di origine naturale (animali domestici, acqua nel canale irriguo, manutenzione presso rimessa agricola .....  
 .....

Data sopralluogo: 13/11/2013

Operatore CESI: R. Ziliani

**Modalità installazione / collocazione  
della postazione**

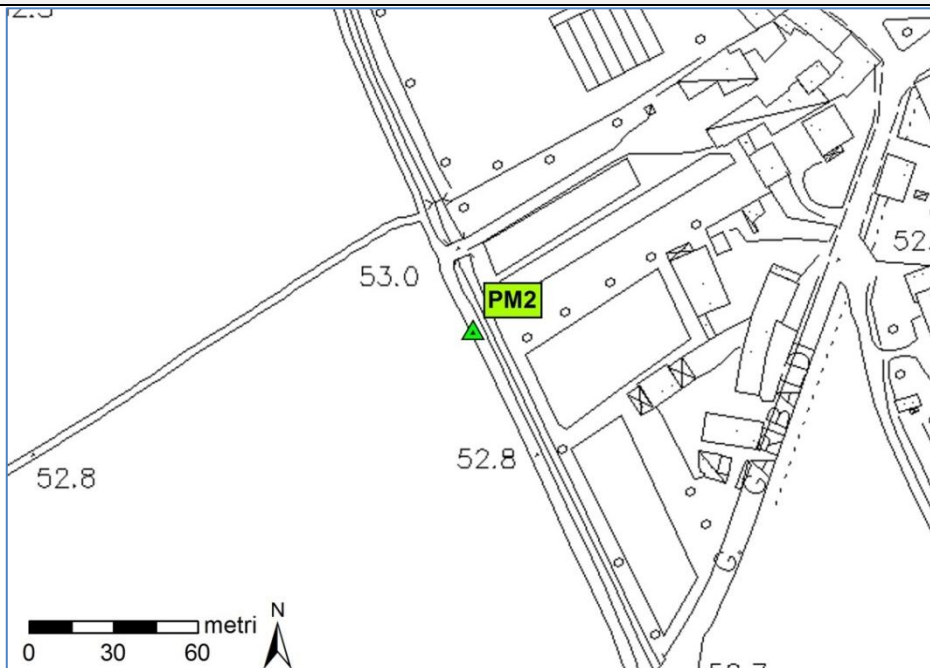
Fonometro da installare su stativo telescopico a 1.5 m dal suolo.

**Immagini fotografiche dalla postazione, del ricettore / edificio**

Foto n°: P1020471.JPG



**Localizzazione planimetrica**



<b>Localizzazione del ricettore</b>			
Località: S.Stefano Udinese		Comune: S. Maria la Longa	
		Provincia: UD	
Tipo di ricettore: Edificio residenziale con attività artigianale		Indirizzo: Via Gregorutti, n° 8	
Coordinate geografiche ricettore:	Nord [m]	Est [m]	Z:-
Sistema Roma40, proiezione Gauss-Boaga, Fuso EST	5091023	2387001	-

**DESCRIZIONE DEL RICETTORE/AMBIENTE ABITATIVO E DELL'AREA CIRCOSTANTE**

Il punto di misura si trova in corrispondenza dell'ingresso carrabile lungo la recinzione esterna dell'edificio residenziale sito lungo Via Gregorutti al n° 8, ove insiste un'attività artigianale di lavorazione marmi. La via coincide con il tracciato della SR 352; l'edificio è quello più a Nord dell'abitato.

*Descrizione dell'ambiente acustico esistente:*

Contributo determinante del traffico lungo la SR 352, abbaio sporadico di cane da guardia, saltuarie attività presso i fondi agricoli prospicienti la postazione.

**Zonizzazione acustica comunale, limiti ass. immissione**

- |                                     |  |               |
|-------------------------------------|--|---------------|
| <input type="checkbox"/>            | Classe I – Aree protette 50 / 40 dB(A)               |               |
| <input type="checkbox"/>            | Classe II – Aree prevalentemente residenziali        | 55 / 45 dB(A) |
| <input type="checkbox"/>            | Classe III – Aree di tipo misto                      | 60 / 50 dB(A) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Classe IV – Aree di intensa attività umana           | 65 / 55 dB(A) |
| <input type="checkbox"/>            | Classe V – Aree prevalentemente industriali          | 70 / 60 dB(A) |
| <input type="checkbox"/>            | Classe VI – Aree esclusivamente industriali          | 70 / 70 dB(A) |
| <input type="checkbox"/>            | Fascia di pertinenza di infrastruttura di trasporto: | Classe .....  |

Limiti transitori (ex DPCM 1.3.91)

- |                          |        |               |                          |                                 |               |
|--------------------------|--------|---------------|--------------------------|---------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Zona A | 65 / 55 dB(A) | <input type="checkbox"/> | Tutto il territorio nazionale   | 70 / 60 dB(A) |
| <input type="checkbox"/> | Zona B | 60 / 50 dB(A) | <input type="checkbox"/> | Zona esclusivamente industriale | 70 / 70 dB(A) |

**Serramenti (Solo per rilievi interni)**

- Tipologia di serramenti esterni**
- vetro semplice
- doppi vetri
- doppie finestre
- altro: determinazione non possibile (imposte chiuse)
- Stato di conservazione dei serramenti esterni**
- cattivo     normale     buono

**Infrastrutture di trasporto**

- Tipologia infrastruttura:
- Strada  
Classificazione Codice – tipo .....
- Ferrovia:  
Tipo .....

**CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE ESISTENTI**

- Tipologia:**
- traffico stradale – note: .....
- traffico ferroviario – note: .....
- cantiere ..... – note: .....
- attività antropica – note: lavorazione marmi (piccola attività artigianale adiacente all'edificio residenziale)
- .....
- altre attività di cantiere – note: .....
- altre sorgenti (specificare) : rumori di origine naturale, manutenzione presso rimessa agricola .....
- .....

Data sopralluogo: 13/11/2013

Operatore CESI: R. Ziliani

**Modalità installazione / collocazione  
della postazione**

Fonometro da installare su stativo telescopico a 1.5 m dal suolo

**Immagini fotografiche dalla postazione, del ricettore / edificio**

Foto n°: P1020478.JPG



**Localizzazione planimetrica**

