



Agenzia Regionale  
per la Protezione  
Ambientale dell'Umbria

# Inquinamento acustico dalle sorgenti ai controlli

**Stefano Ortica**

Dipartimento Territoriale Umbria Nord

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale dell'Umbria

# Inquinamento Acustico

- Definizione: art. 2 Legge 447/95 Legge Quadro sull'inquinamento acustico
- *l'introduzione di rumore nell'**ambiente abitativo** o nell'**ambiente esterno** tale da provocare **fastidio** o disturbo al **riposo** e alle **attività umane, pericolo** per la salute umana, **deterioramento** degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le normali funzioni degli ambienti stessi*

# Inquinamento Acustico



Deterioramento ecosistema

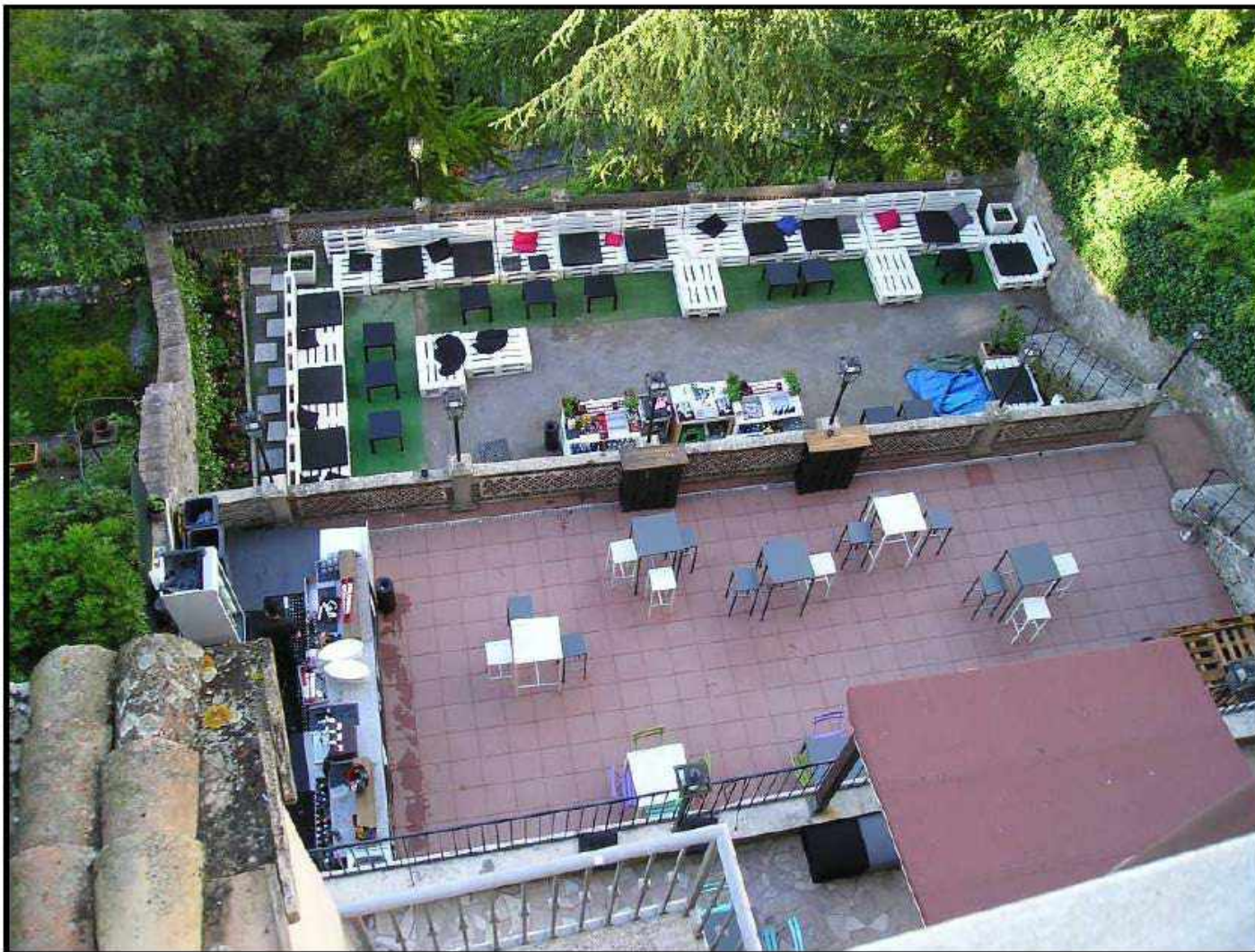
Riduzione e frammentazione dell'habitat e del territorio utilizzabile

Mascheramento suoni utili (segnali ambientali – segnali animali) ⇒ disorientamento / abbandono del territorio

# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- Segnalazioni via e mail o via telefono ad Arpa
- Segnalazione tipo, disturbo da:
  - Attività intrattenimento e svago;
  - Impianti tecnologici;
  - Impianti industriali;
  - Traffico stradale, ferroviario, aeroportuale;
  - Impianti attività sportive

# Inquinamento Acustico -



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- Segnalazioni via e mail o via telefono ad Arpa
- Segnalazione tipo, disturbo da:
  - Attività intrattenimento e svago;
  - Impianti tecnologici;
  - Impianti industriali;
  - Traffico stradale, ferroviario, aeroportuale;
  - Impianti attività sportive



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- Segnalazioni via e mail o via telefono ad Arpa
- Segnalazione tipo, disturbo da:
  - Attività intrattenimento e svago;
  - Impianti tecnologici;
  - Impianti industriali;
  - Traffico stradale, ferroviario, aeroportuale;
  - Impianti attività sportive

# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- Segnalazioni via e mail o via telefono ad Arpa
- Segnalazione tipo, disturbo da:
  - Attività intrattenimento e svago;
  - Impianti tecnologici;
  - Impianti industriali;
  - Traffico stradale, ferroviario, aeroportuale;
  - Impianti attività sportive

# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni





# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- Segnalazioni via e mail o via telefono ad Arpa
- Segnalazione tipo, disturbo da:
  - Attività intrattenimento e svago;
  - Impianti tecnologici;
  - Impianti industriali;
  - Traffico stradale, ferroviario, aeroportuale;
  - Impianti attività sportive

# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- Segnalazioni via e mail o via telefono ad Arpa
- Segnalazione tipo, disturbo da:
  - Rumori di vicinato (latrato cani, alto volume tv, rumore attività domestiche)

# Inquinamento Acustico - segnalazioni



# Inquinamento Acustico - segnalazioni

**NON SONO DI COMPETENZA ARPA**

- Problemi di rumore di vicinato, abbaiare di un cane, voci, schiamazzi di inquilini, tv, musica alto volume;
- il cittadino deve rivolgersi a vigili urbani, carabinieri, tribunale (causa civile).



# Inquinamento Acustico - segnalazioni

## SONO DI COMPETENZA ARPA

- Rumore prodotto da attività o comportamenti connessi con esigenze produttive, commerciali o professionali
- Casi tipo:
  - bar, ristoranti, pub, locali con intrattenimento musicale (rumore da impianti, rumori degli avventori)

# Inquinamento Acustico - segnalazioni

SONO DI COMPETENZA ARPA

- Casi tipo:
  - Impianti industriali
  - Impianti tecnologici a servizio di supermercati e centri commerciali
  - Impianti sportivi (campi da calcetto, piscine, tiro a volo, piste motoristiche)

# Inquinamento Acustico - segnalazioni

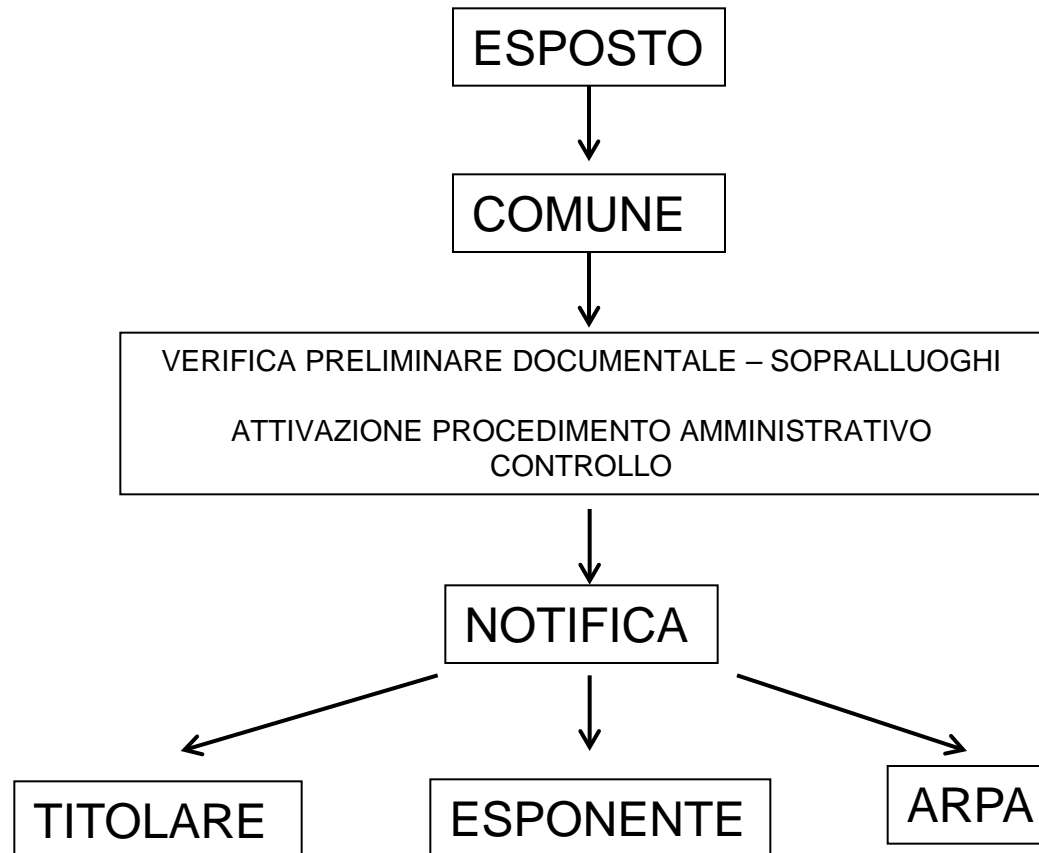
SONO DI COMPETENZA ARPA

- Casi tipo:
  - Rumore da infrastrutture di trasporto (strade urbane, superstrade, autostrade, ferrovie, aeroporto, metropolitana di superficie Minimetro)

# Inquinamento Acustico - segnalazioni

- A chi rivolgersi?
- L'esposto per disturbo da rumore va inoltrato al proprio Comune
- Illustrazione fac simile presentazione esposto

# Inquinamento Acustico - il controllo



# Inquinamento Acustico – il controllo

- Il controllo avviene concordando giorno ed orario soltanto con l'esponente.
- La misura avviene normalmente «a sorpresa»

# Inquinamento Acustico – il controllo

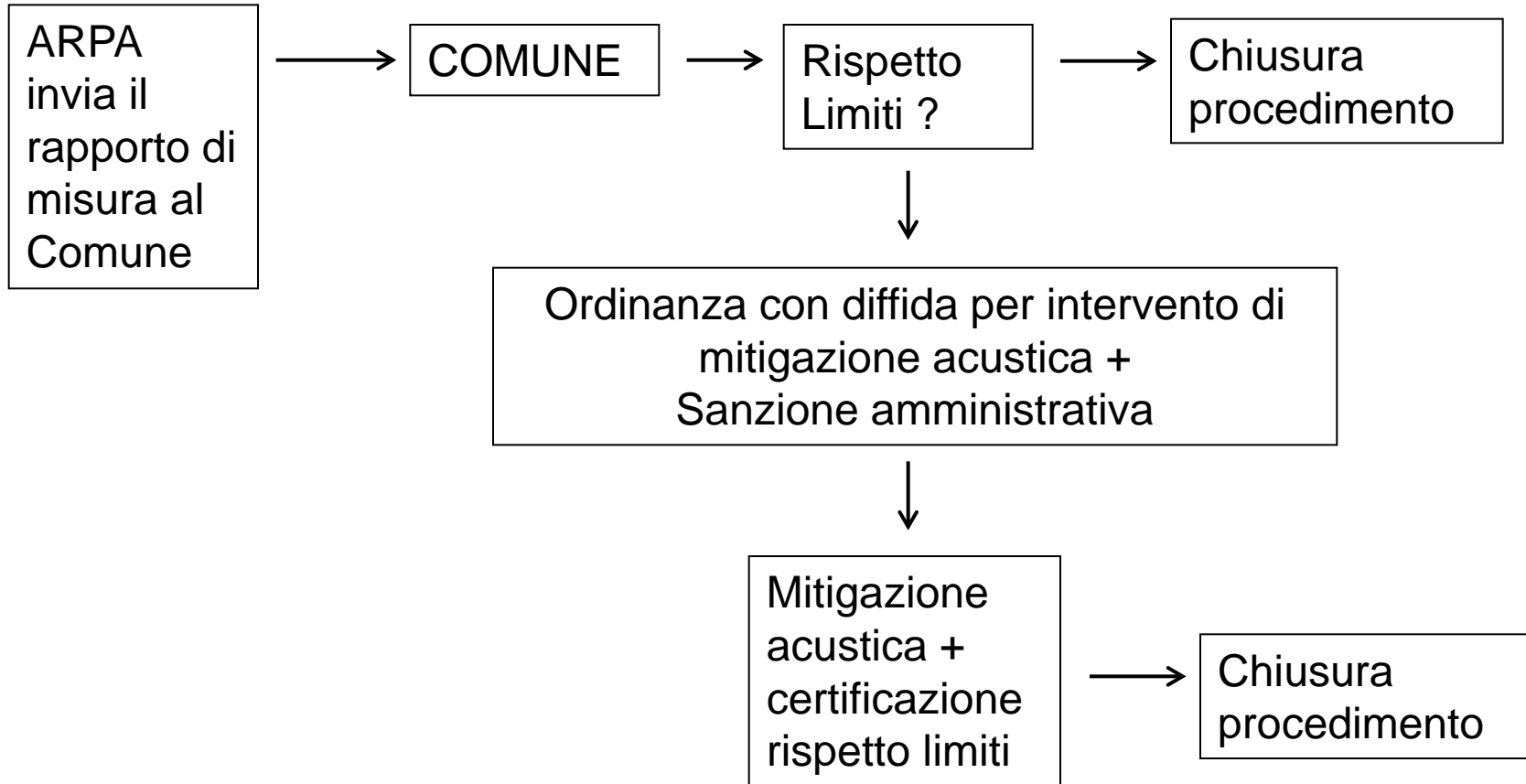
- La misura del livello di immissione differenziale di rumore
- $L_a$  = livello rumore ambientale
- $L_r$  = livello rumore residuo
- $L_d$  = livello differenziale
  
- Ambiente abitativo
- Condizione a finestre aperte / chiuse

# Inquinamento Acustico – il controllo

- Valore limite
  - Periodo diurno (6-22): + 5 dBA
  - Periodo notturno (22-6): + 3 dBA
- Esempio (periodo notturno):
  - $L_a = 41$  dBA
  - $L_r = 28$  dBA
  - $L_d = 41 - 28 = 13$  dBA > 3 dBA



# Inquinamento Acustico - il controllo



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

**Silenziatori rettilinei**

**LNT**



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

Silenziatori rettangolari a setti.

Dati per il dimensionamento: vedi pagina 467.

Costruzione in lamiera di acciaio zincata con setti in lana di roccia densità 60 kg/m<sup>3</sup> rivestito contro lo sfaldamento fino a 20 m/s.

Su richiesta:

Setti rivestiti in lamiera stirata o microforata;

Esecuzione „Hospital“ con setti rivestiti in melinex e rete microforata.

Costruzioni in acciaio inox.

## Ordinazione

Codice prodotto: **LNT** **aaa** **bbb** **ccc** **ddd** **eee**

Tipo \_\_\_\_\_

B (Largh. setti in mm) \_\_\_\_\_

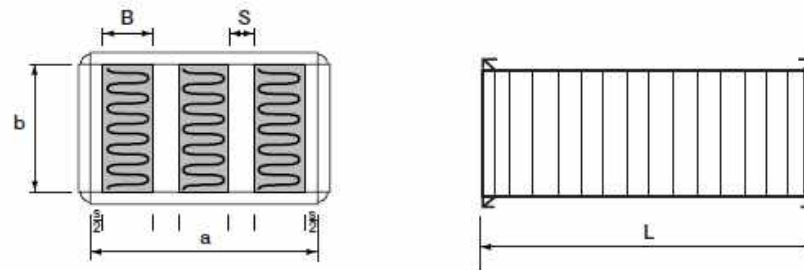
S (Interspazi in mm) \_\_\_\_\_

a (mm) \_\_\_\_\_

b (mm) \_\_\_\_\_

L (mm) \_\_\_\_\_

## Dimensioni



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

<b>SILENZIATORI AD ASSORBIMENTO SETTI da mm 100</b>									
<b>Lunghezza</b>	<b>Distanza setti</b>	<b>Frequenze di ottava in Hz</b>							
<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>
500	50	4	5	9	15	36	42	29	20
750	50	5	7	11	21	50	50	42	30
1000	50	6	8	14	27	55	55	55	38
1250	50	7	9	18	34	55	55	55	48
1500	50	9	10	20	40	55	55	55	55

# Inquinamento Acustico - le sorgenti

<b>SILENZIATORI AD ASSORBIMENTO SETTI da mm 100</b>									
<b>Lunghezza</b>	<b>Distanza setti</b>	<b>Frequenze di ottava in Hz</b>							
<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>
500	75	3	4	7	12	26	30	21	15
750	75	4	5	8	15	35	40	28	20
1000	75	5	6	11	19	48	50	38	27
1250	75	5	7	13	23	49	52	46	34
1500	75	7	8	14	28	52	52	50	37



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



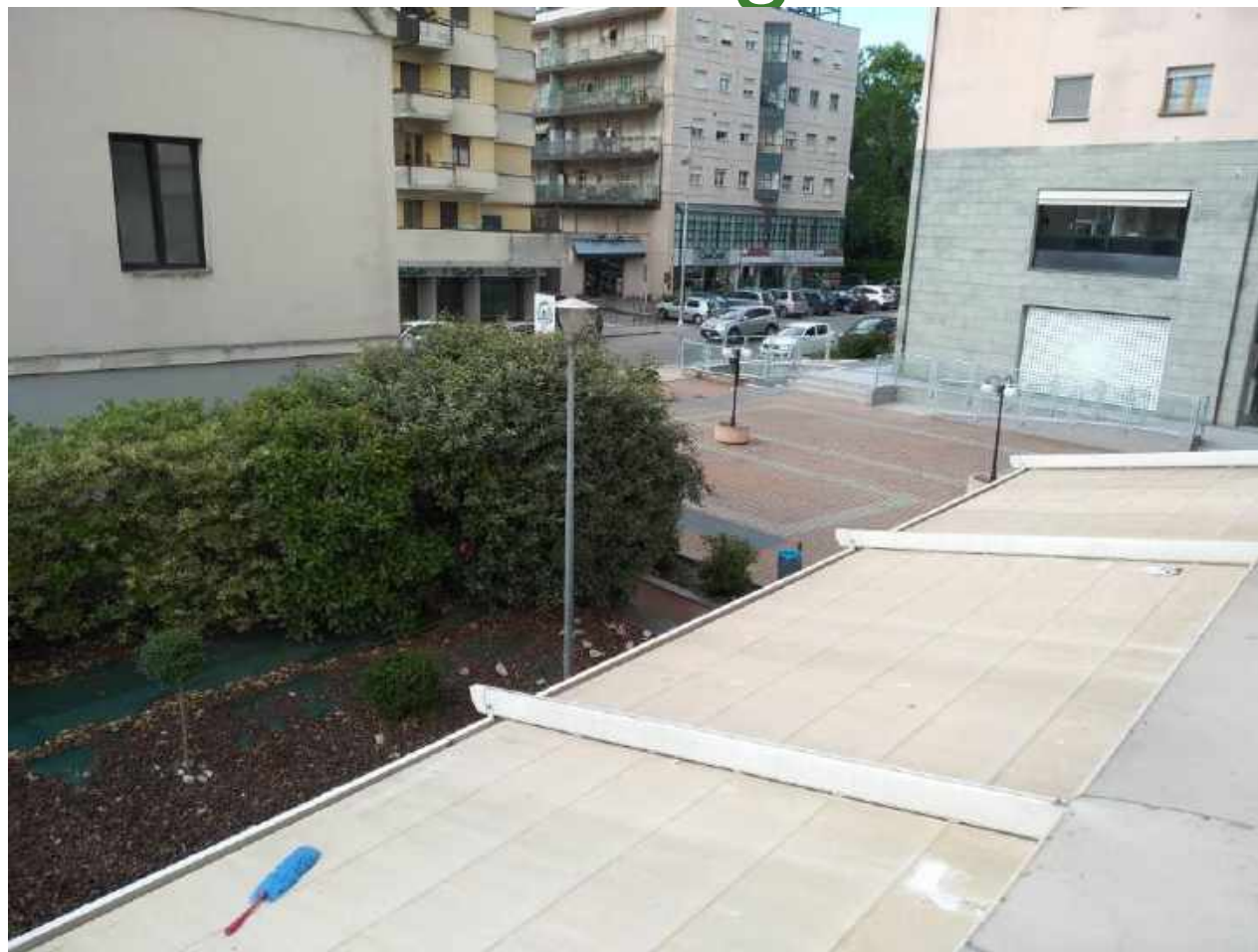
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



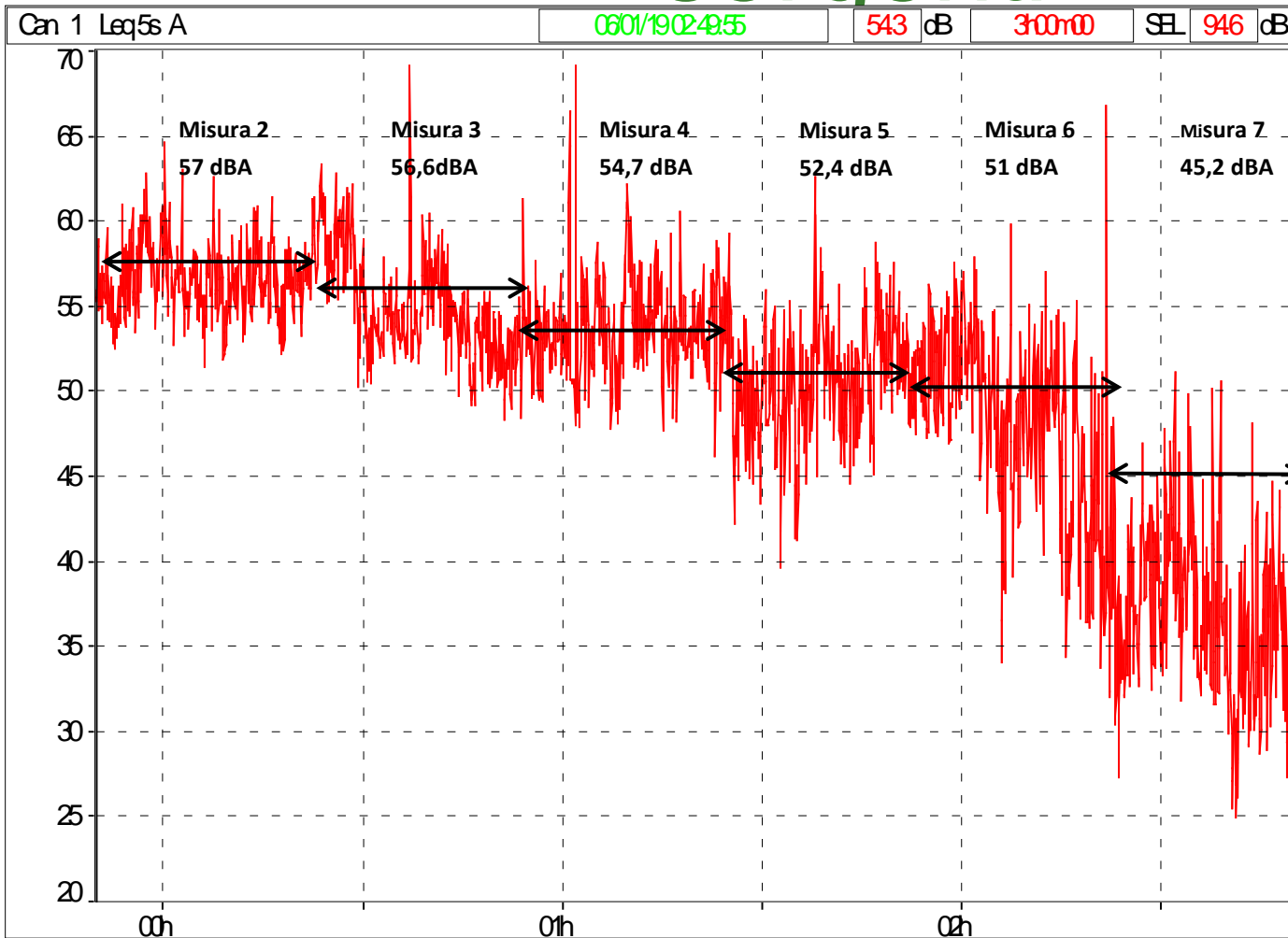
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



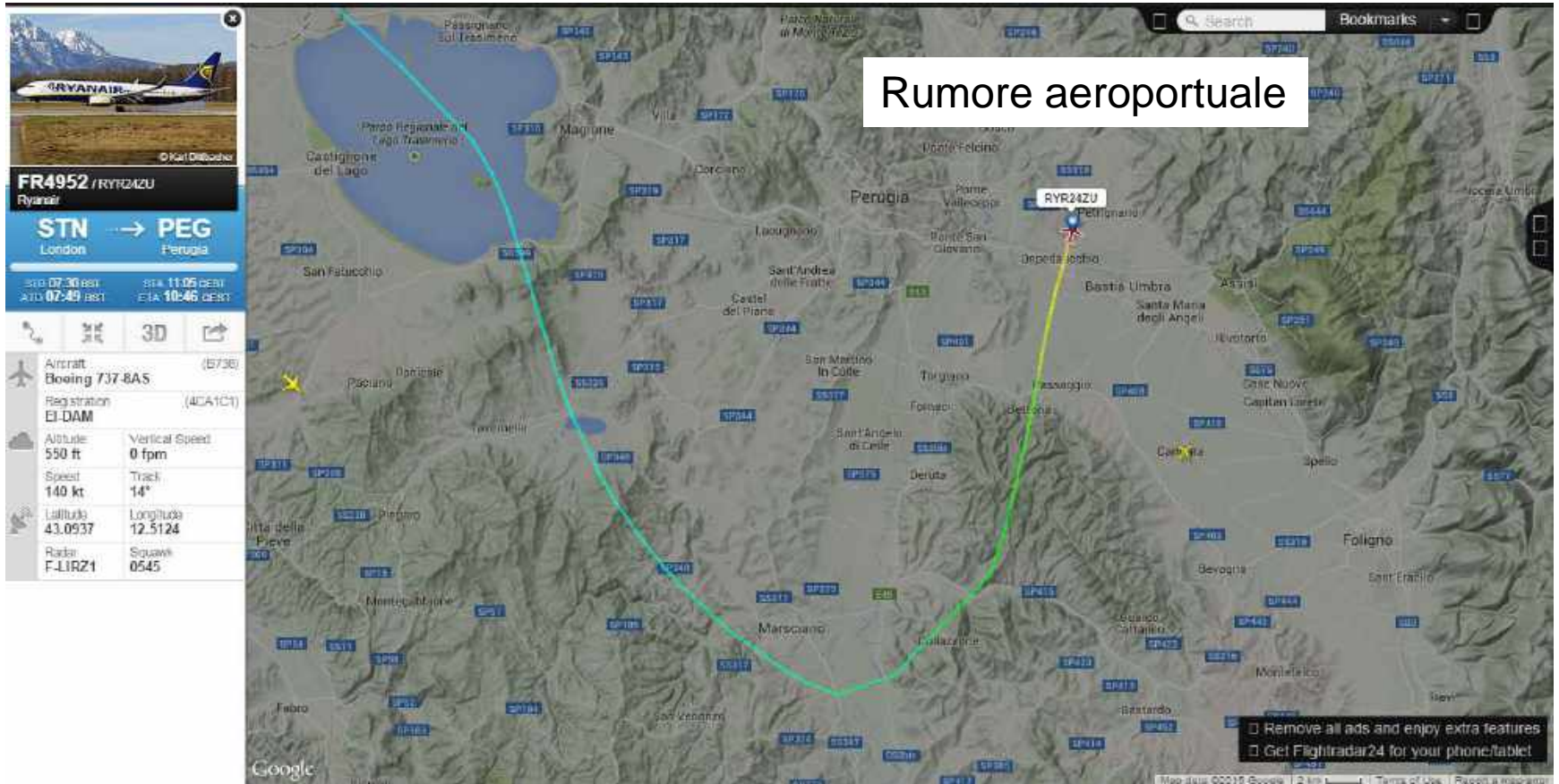
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

Misura n.	Livello Rumore	LAeq – dBA	Tempo Misura	Livello Differenziale
1	Ambientale	58.0	23:05 – 23:35	+ 12.8 dBA
2	Ambientale	57.0	23:50 – 00:20	+ 11.8 dBA
3	Ambientale	56.6	00:20 – 00:50	+ 11.4 dBA
4	Ambientale	54.7	00:50 – 01:20	+ 9.5 dBA
5	Ambientale	52.4	01:20 – 01:50	+ 7.2 dBA
6	Ambientale	51.0	01: 50 – 02:20	+ 5.8 dBA
7	Residuo	45.2	02:20 – 02:50	

# Inquinamento Acustico - le sorgenti





# Inquinamento Acustico - le sorgenti



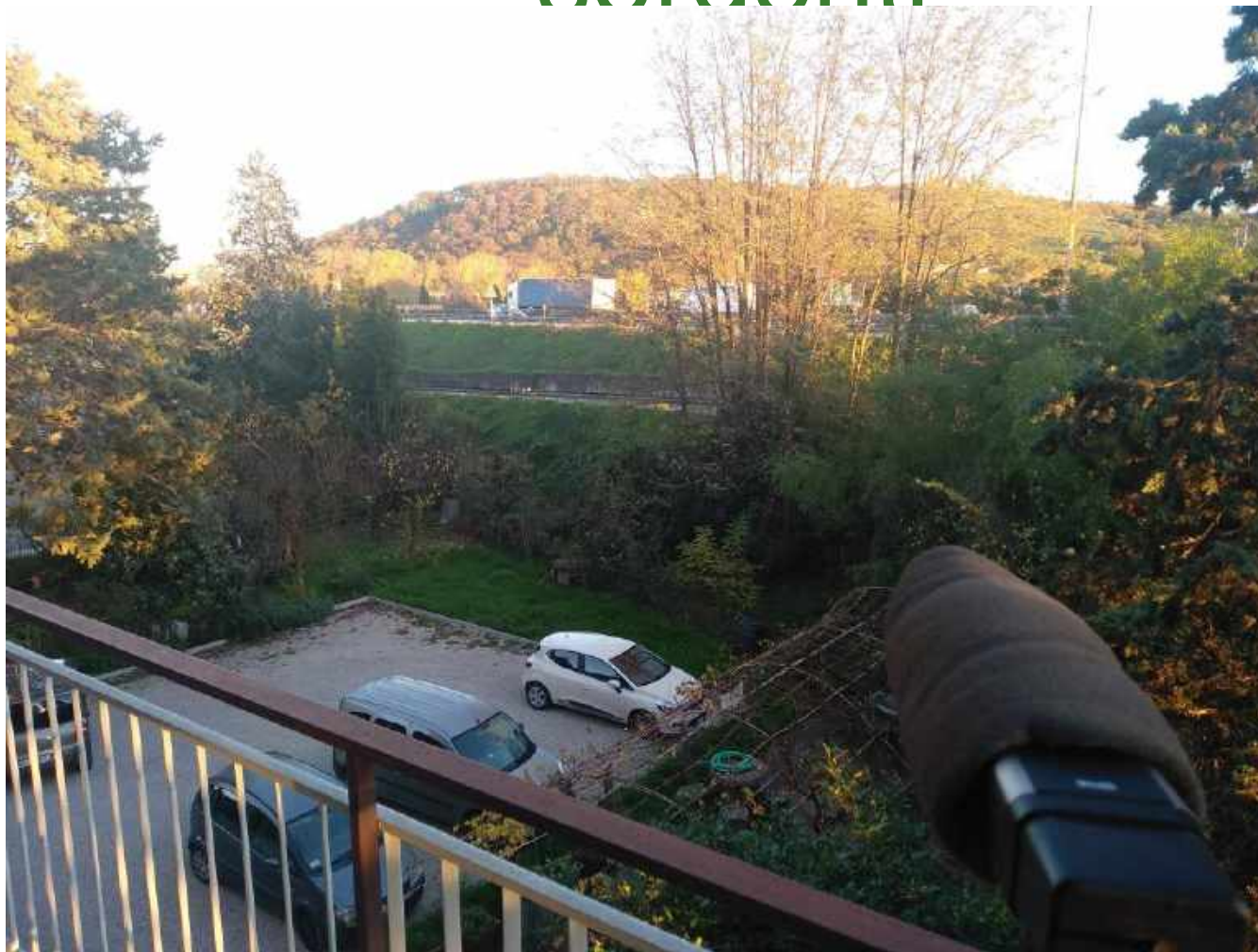
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



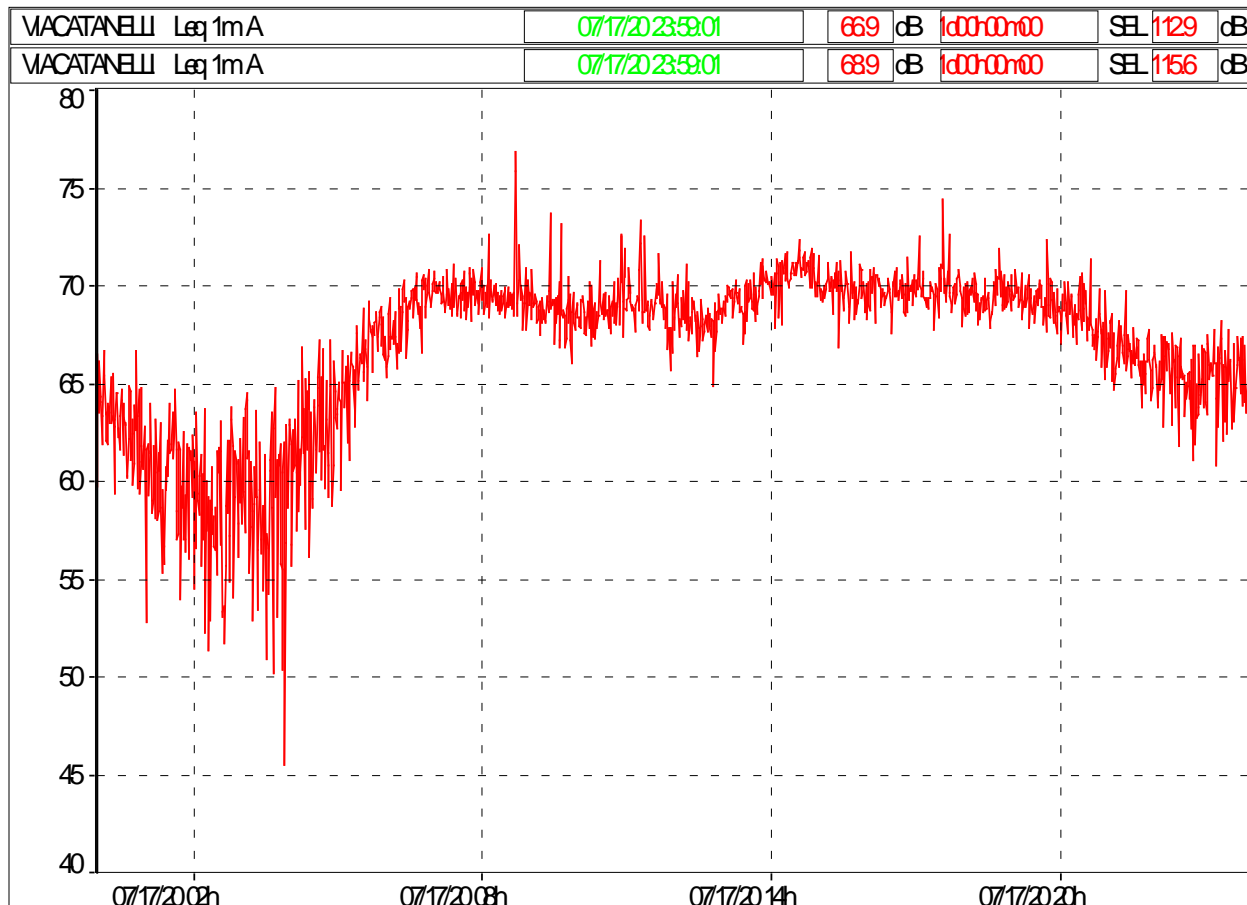
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sordenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

WEEK 1							
Ora	Lun 13 lug	Mart 14 lug	Mer 15 lug	Gio 16 lug	Ven 17 lug	Sab 18 lug	Dom 19 lug
0:00					63.3	64.7	65.5
1:00					60.7	63.1	63.6
2:00					59.50	61.2	60.7
3:00					60.00	60	59.3
4:00					62.9	60.9	57.5
5:00					66.4	64	61.6
6:00					68.8	65.8	62.6
7:00					69.6	67.2	63.4
8:00					70	67.7	64.2
9:00					69	68.6	65.8
10:00				69.8	69	68.4	66.6
11:00				68.9	69.2	67.7	67.1
12:00				68.9	68.4	69.1	66
13:00				68.9	69.5	66.8	65.3
14:00				68.9	70.6	67.5	64.7
15:00				68.8	69.9	67.5	65.9
16:00				69.2	69.8	67	66.9
17:00				69	70	67.5	67.2
18:00				69.3	69.5	67.7	68.3
19:00				68.3	69.3	68	67.8
20:00				68.7	68.5	69.7	67.5
21:00				67.1	66.6	64.9	66.9
22:00				65.1	65.4	65	66.7
23:00				64.8	65.6	65.8	66.1
L <sub>Aeq</sub> D				68.9	69.3	67.7	66.3
L <sub>Aeq</sub> N				65.0	63.7	63.5	63.7

# Inquinamento Acustico - le sorgenti

WEEK 2							
Ora	Lun 20 Lug	Mart 21 lug	Mer 22 lug	Gio 23 lug	Ven 24 lug	Sab 25 lug	Dom 26 lug
0:00	63.6	61.4	62.1	63	63.5	65.8	64.9
1:00	60.4	59.6	59.5	60.4	60.9	63.6	63.6
2:00	57.9	58.1	58.3	58.1	59.1	61.8	61.6
3:00	59.9	60	58.9	59.6	60.4	61.8	60.3
4:00	63.6	62.6	61.6	62.2	62.6	63.1	58.8
5:00	66.7	65.8	65.4	66	65.9	64.9	60.5
6:00	68.8	68.3	68.2	68.4	68.3	67	62.4
7:00	64.3	66	67.2	67.4	68.4	67.7	63.7
8:00	64.9	63.5	64.8	66.5	67.7	68	64.4
9:00	63.4	65.5	64.3	65.8	67.3	68	66.3
10:00	64.4	66.3	65.2	67.3	67.8	66.8	66.5
11:00	66.6	66.9	67.2		67	70.3	67.4
12:00	67.5	67.3	67.4		68.2	67.1	67.3
13:00	67.3	67.6	66.6		69.3	66.9	65.2
14:00	67.5	67.2	62.1		68.3	66.9	65.6
15:00	66.7	67.2	65.7	66.6	68	66.9	66.6
16:00	66	64.8	67.5	66.8	67.2	67.1	66.7
17:00	66.1	65	67.8	65.7	66.3	67.4	66.7
18:00	66.2	67	67.8	64	69.2	67.8	65.4
19:00	67.1	67	68.6	67.4	69.8	67.7	66.3
20:00	66.9	66.7	66.8	66.9	68.8	67.6	66.5
21:00	65	64.5	65	65.7	67.4	65.3	66.4
22:00	64	63.8	64.3	65.2	66.9	65.6	66.3
23:00	62.7	63.6	64.2	64.1	65.9	65.7	65.9
LAeq D	66.4	66.5	66.7	66.7	68.2	67.5	66.0
LAeq N	63.1	62.5	62.5	63.1	64.0	64.3	63.5

# Inquinamento Acustico - le sorgenti

WEEK 3							
Ora	Lun 27 lug	Mart 28 lug	Mer 29 lug	Gio 30 lug	Ven 31 lug	Sab 1 ago	Dom 2 ago
0:00	63.7	61.9	62.3	64.4		64.5	64.4
1:00	60.7	60.2	60.8	60.7		63.2	63
2:00	59	59.3	59.5	59.7		62.3	61.1
3:00	60	60.3	59.8	60.6		61.7	59.5
4:00	63.2	63	61.9	62.8		62.2	59.2
5:00	66.5	65.8	65.6	66	66.1	64.2	60.3
6:00	69	68.4	68.3	68.3	68.2	65.8	62.5
7:00	65.4	68.6	68.8	64.9	68.4	66.4	63.3
8:00	66.1	65.3	66.2	63.7	68	66.7	64.4
9:00	65.7	63.8	65.6	65.2	67.8	67.1	64.8
10:00	66.4	66.3	67.2	65.1	67.4	64.2	65.8
11:00	66.8	67.1	67.4	69.2	67.6	66.4	66.3
12:00	67.6	67.5	67.7	67.6	67.8	66.3	66
13:00	65.7	67.8	67.6	67.7	67.7	65.3	64.2
14:00	67.4	67.6	67.9	67.2	67.8	64.9	64.4
15:00	66.1	67.1	67.5	66.9	67.1	65.3	64.9
16:00	67.8	67.5	67.4	67.5	66.4	65.6	65.8
17:00	68	68.1	65.4	67.1	66.6	66.3	65.8
18:00	66.1	68.1	64.9	65.8	67.4	66.6	63.4
19:00	67.9	67.8	67.4	67.7	67.1	66.4	63.7
20:00	67.5	67.2	67.4	67	67.1	66	66.5
21:00	65.5	65.7	65.6	65.7	65.5	64.7	67.3
22:00	63.9	64.3	64.4	64.9	64.7	64.2	65.9
23:00	63	63	63.9	64.1	64.4	64.3	65.3
LAeq D	66.9	67.3	67.1	66.9	67.4	65.9	65.1
LAeq N	63.1	62.7	62.8	63.4	65.1	63.4	63.0



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

WEEK 4							
Ora	Lun 3 ago	Mart 4 ago	Mer 5 ago	Gio 6 ago	Ven 7 ago	Sab 8 ago	Dom 9 ago
0:00	63.5	62.5	62.6	63.8	63.6	65.4	64.8
1:00	61	58.6	61.2	60.5	61.8	63.3	63.3
2:00	58.5	59.1	58.5	58.4	60.7	62.5	60.9
3:00	60.6	60.6	60.9	60.8	61.3	62.6	59.5
4:00	63.3	63.2	63.3	64	63	63.1	60.1
5:00	65.8	66.1	66.7	66.5	66	64.6	61.2
6:00	68.2	68.7	69	69	68.5	66.2	62.8
7:00	64.4	67.7	68.8	67.2	68.7	66.6	63.4
8:00	64.5	66.6	67.4	66.9	66.9	66.7	64.5
9:00	64.5	68	65.8	64.8	63.9	66.8	65.3
10:00	65.2	67.5	65.1	65	65	63.1	66
11:00	66.1	67.3	66.5	66.3	65.9	63.6	66.9
12:00	68.5	68.8	68.3	68.2	68.2	67.3	66.3
13:00	68.3	71	67.5	68	68	65.8	64.4
14:00	68.7	70	68.4	67.9	67.8	65.7	64
15:00	68.9	69	67.3	65.2	67	66.1	65.1
16:00	69.9	69.7	66.1	64.8	67.4	67.1	66
17:00	67.3	66.6	66	65.7	67.3	66.7	66.5
18:00	66.1	68	66.4	66.4	67.5	66.6	66.8
19:00	68.5	69.1	68.3	67.6	67.8	67.1	67.4
20:00	66.8	67.8	67.9	67.8	66.8	66.7	66.5
21:00	65.7	66.6	66.2	65.8	65.4	66.7	65.6
22:00	64.1	65	64.6	64.7	65	64.1	65.8
23:00	63.2	63.9	64.7	64.7	65.2	64.7	65.1
LAeq D	67.3	68.5	67.3	66.9	67.2	66.3	65.7
LAeq N	63.0	63.1	63.5	63.6	63.7	63.9	63.2

# Inquinamento Acustico - le sorgenti

Ora	WEEK 5						
	Lun 10 ago	Mart 11 ago	Mer 12 ago	Gio 13 ago	Ven 14 ago	Sab 15 ago	Dom 16 ago
0:00	63.8	62.5	62.7		63.5	64.3	64.1
1:00	61.1	60.8	59.9		61.4	61.9	61.3
2:00	59.4	59.6	59.1		59.90	60.2	59.2
3:00	60.1	60.1	60	60.1	60.50	59.5	57.2
4:00	63.4	62.6	62.2	61.9	61.7	59.8	57.5
5:00	65.8	65.9	64.8	64.8	64.6	60.9	60.2
6:00	67.8	67.7	67.5	67.4	66.5	62.6	62.3
7:00	68.6	68.5	68.5	68.5	67.6	64.2	62.7
8:00	68.2	68.2	67.9	68	67.7	65.4	64.5
9:00	67.8	68	67.6	68.3	67.5	66.4	66.4
10:00	66.9	68	67.2	67.7	67.7	66.4	67
11:00	67.6	67.4	67.6	69.5	67.5	66.2	66.9
12:00	67.6	67.2	67.3	67.8	67.9	66.2	66.4
13:00	67.4	67.3	67.3	67.3	67.1	63.8	65.1
14:00	67.2	66.9	66.8	67.1	67	63.2	64.8
15:00	67.5	67.1	67.3	67.5	67	64.2	66.2
16:00	68.1	67.6	67.8	67.8	67.8	65.5	67
17:00	67.8	67.5	68.1	68.2	67.7	65.5	67.3
18:00	68.4	67.6	68.3	67.6	67.5	67.5	67.5
19:00	67.5	67.2	68.2	66.9	67.7	66.9	67.9
20:00	66.2	67	67.2	67.1	66.1	65.9	67
21:00	64.5	65.3	64.7	65.4	64.5	64.6	65.9
22:00	63.7	63.9	63.8	64.5	64.2	64.9	65.4
23:00	63.6	63.6	64.3	63.7	64.1	64.6	64.9
L <sub>Aeq</sub> D	67.5	67.5	67.5	67.7	67.2	65.5	66.2
L <sub>Aeq</sub> N	63.1	62.8	62.6	63.3	62.8	62.5	62.3

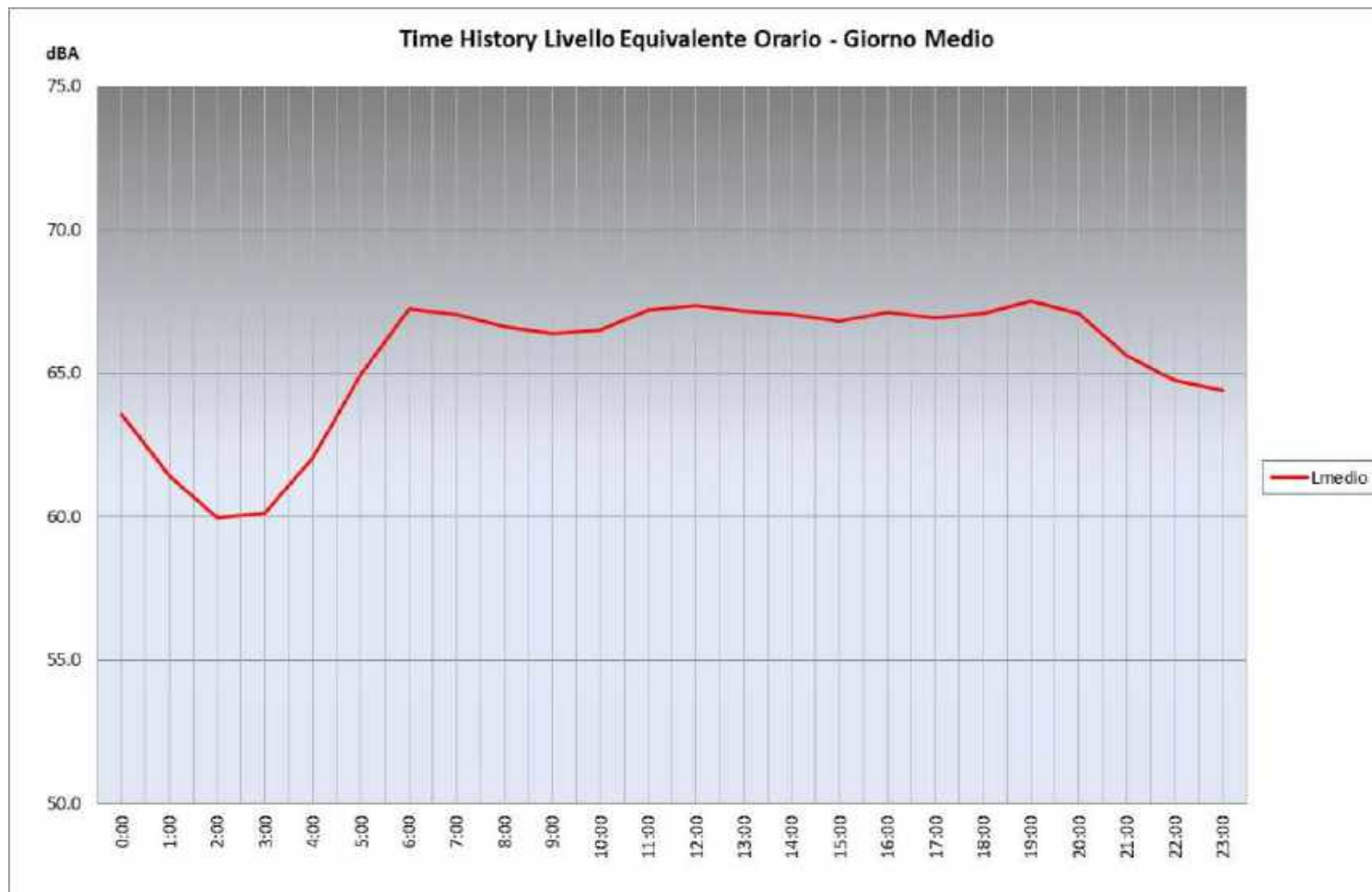
# Inquinamento Acustico - le sorgenti

WEEK 6							
Ora	Lun 17 ago	Mart 18 ago	Mer 19 ago	Gio 20 Ago	Ven 21 Ago	Sab 22 Ago	Dom 23 Ago
0:00	63.5	61.5	61.6	61.8	62.2		
1:00	60.6	59.8	59.7	60.1	60		
2:00	58.9	57.9	58.9	58.5	63.20		
3:00	59.8	57.9	57.8	59.3	59.00		
4:00	61.1	61.2	61.1	60.9	60.9		
5:00	64.6	64	64	63.8	63.7		
6:00	67.2	66.4	66.2	66.2	66.1		
7:00	68.4	64.1	67	67.1	66.8		
8:00	68	64.2	67	66.9	66.8		
9:00	67.6	65.3	64.1	63.6	64.5		
10:00	67.2	63.3	64.5	64.5	61.4		
11:00	67.4	66.8	62.4	64.5	64.6		
12:00	67.5	62.4	63.6	61.9			
13:00	67.2	64.7	65.6	65.2			
14:00	67.2	65.1	65.9	64.2			
15:00	67.4	61.6	63.2	62.7			
16:00	68.2	62.4	61.5	62.8			
17:00	68.2	62.1	62.3	61.7			
18:00	68.3	61.9	63.4	63			
19:00	68.1	64.9	62.4	63.6			
20:00	66.5	64.7	64.6	65.2			
21:00	64.7	63.8	64.7	64			
22:00	63.5	63.5	63	63.7			
23:00	62.6	62.6	63.1	63.6			
L <sub>Aeq</sub> D	67.5	64.3	64.6	64.5	65.4		
L <sub>Aeq</sub> N	62.2	61.6	61.6	61.9	61.8		

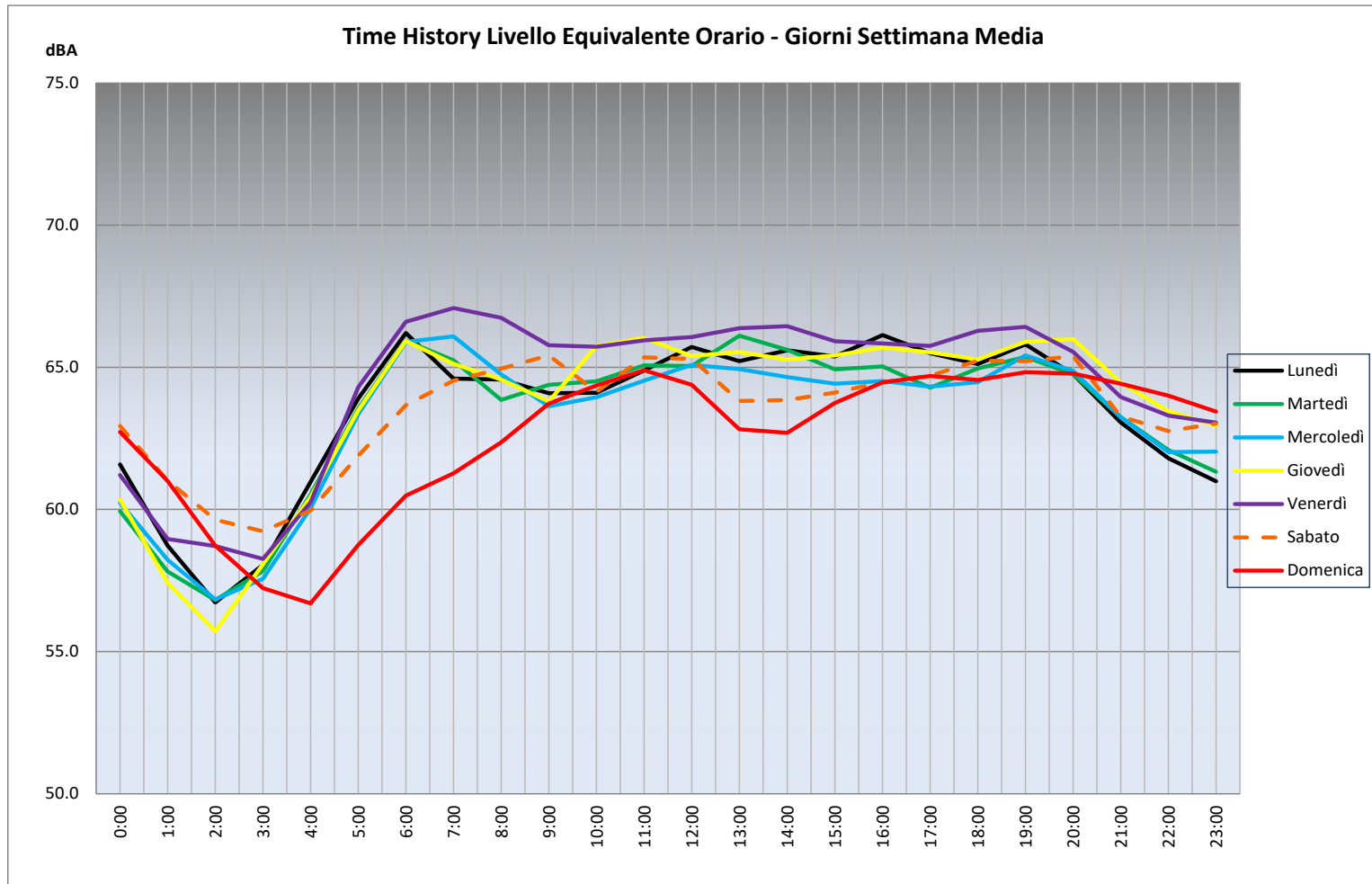
# Inquinamento Acustico - le sorgenti

Ora	Lmedio	Lmax	Lmin	Dev. St.
0:00	63.6	65.8	61.4	1.2
1:00	61.4	63.6	58.6	1.5
2:00	60.0	62.5	57.9	1.5
3:00	60.1	62.6	58.9	0.9
4:00	62.0	64	57.5	1.7
5:00	65.0	66.7	60.3	2.0
6:00	67.3	69	62.4	2.3
7:00	67.1	69.6	63.3	2.0
8:00	66.6	70	63.5	1.6
9:00	66.4	69	63.4	1.6
10:00	66.5	69.8	63.1	1.6
11:00	67.2	70.3	63.6	1.3
12:00	67.4	69.1	66	0.9
13:00	67.2	71	64.2	1.7
14:00	67.1	70.6	62.1	2.0
15:00	66.8	69.9	64.9	1.3
16:00	67.1	69.9	64.8	1.4
17:00	66.9	70	65	1.1
18:00	67.1	69.5	63.4	1.5
19:00	67.5	69.8	63.7	1.2
20:00	67.1	69.7	66	0.9
21:00	65.6	67.4	64.5	0.8
22:00	64.8	66.9	63.8	0.9
23:00	64.4	66.1	62.7	1.0
<b>LAeq D</b>	66.9			
<b>LAeq N</b>	63.1			

# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

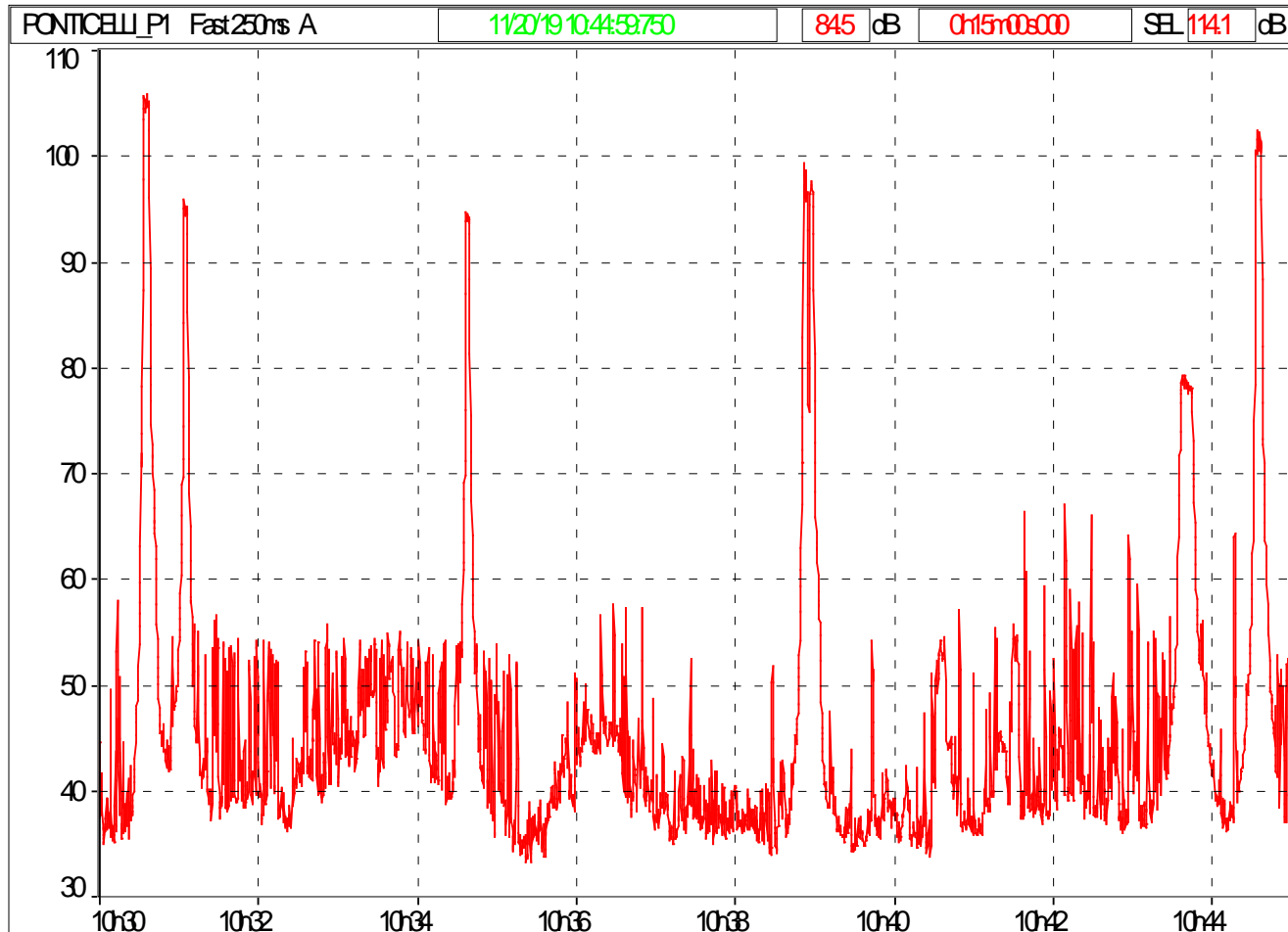




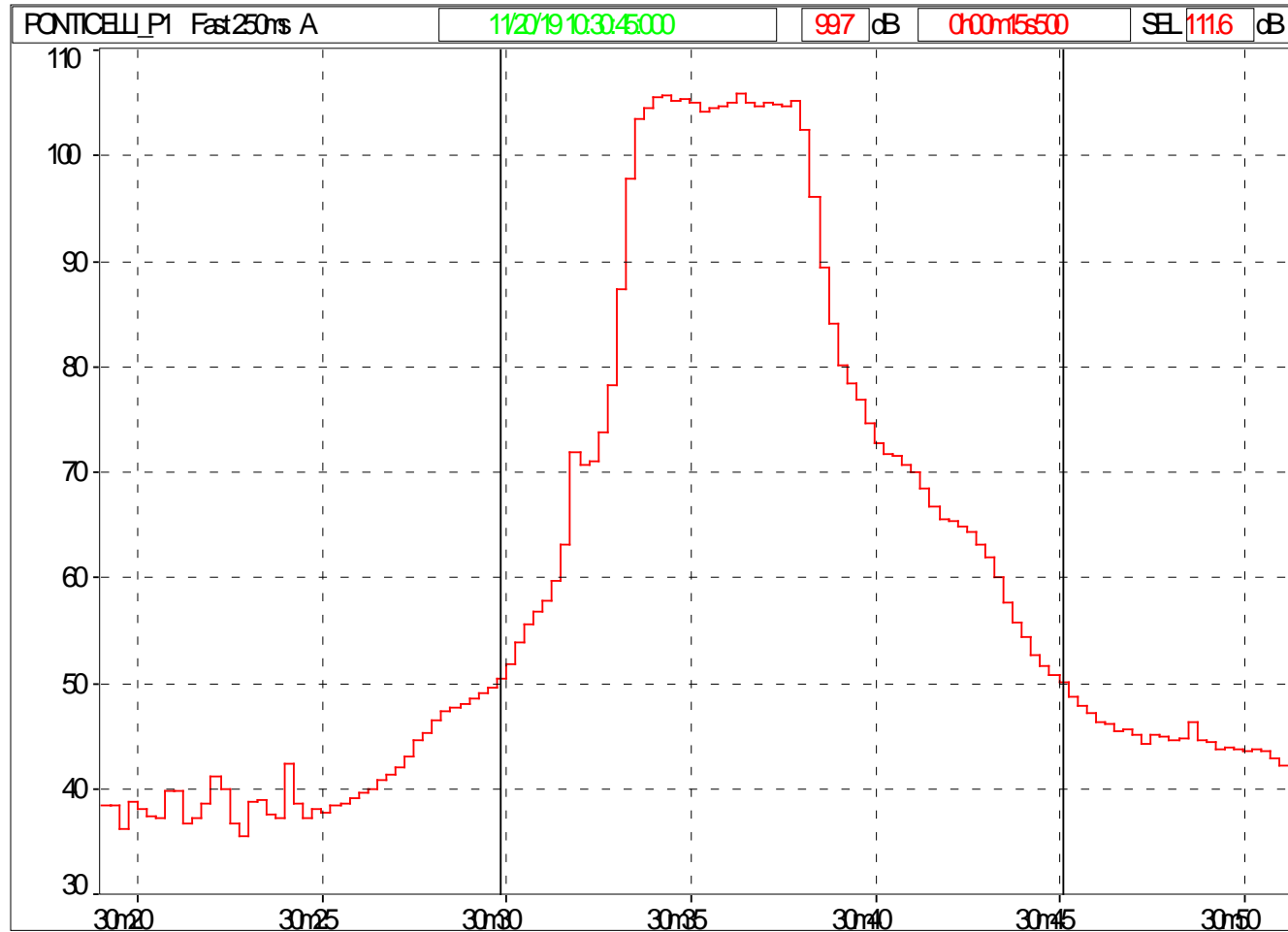
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



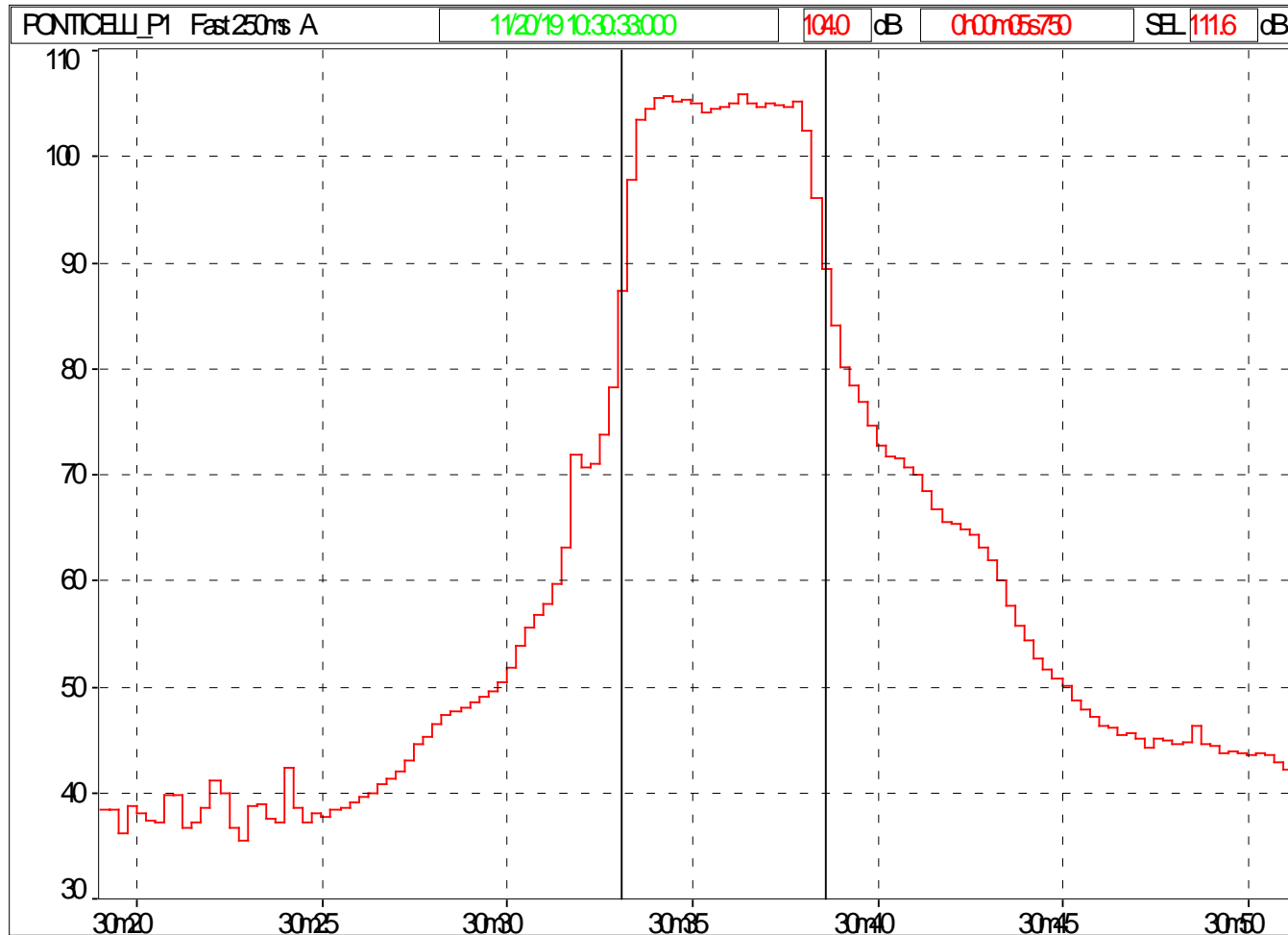
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti





# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

Punto Misura	Livello Immissione Diurno	Limite Immissione	Superamento
n.1	81,5 dBA	70 dBA	+ 11,5 dBA
n.2	72,5 dBA		+ 2,5 dBA
n.4	77,5 dBA		+ 5,5 dBA
n.5	70,5 dBA		+ 0,5 dBA
n.6	63,5 dBA		Limite rispettato

# Inquinamento Acustico - le sorgenti

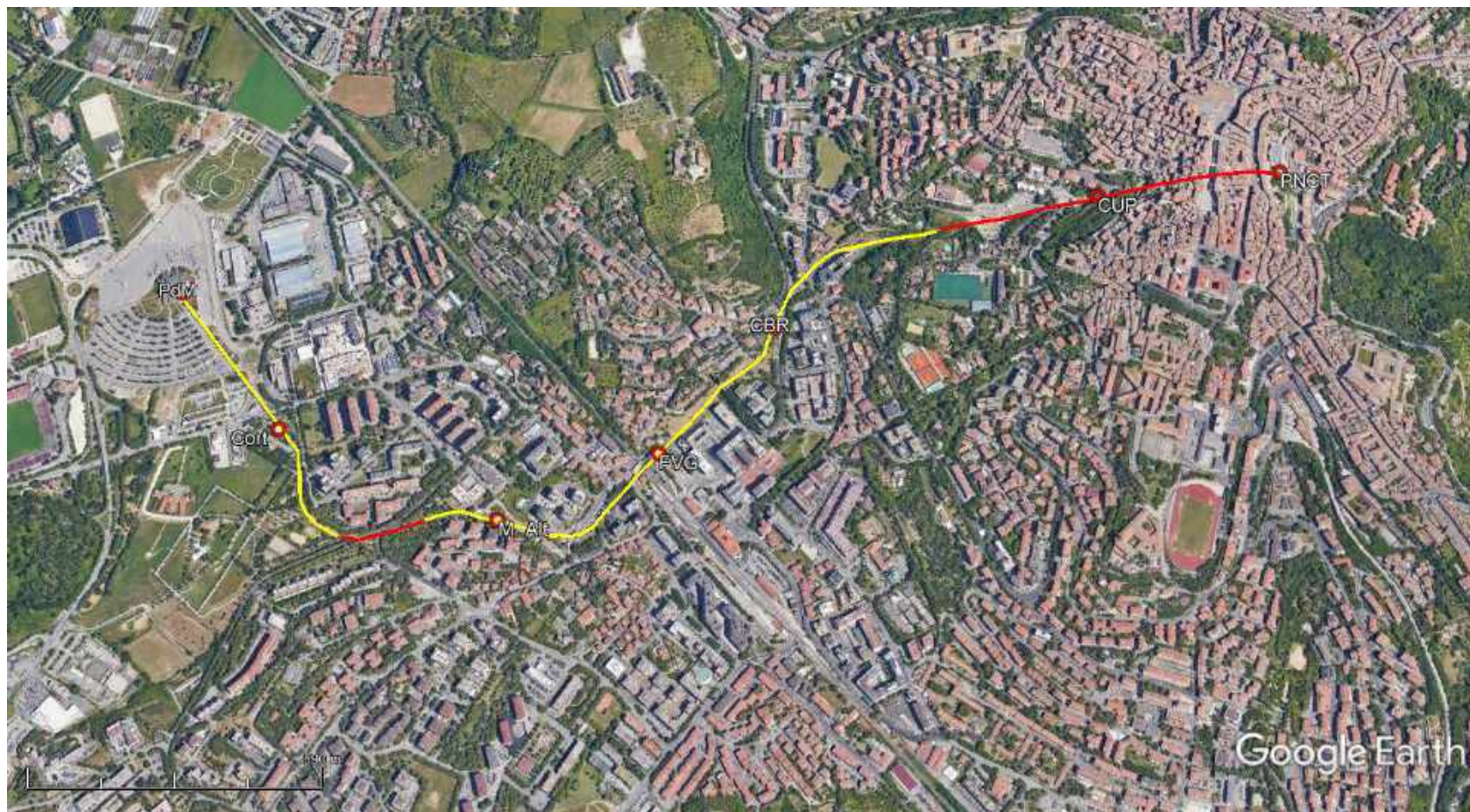
Punto Misura	Livello Immissione Notturno	Limite Immissione	Superamento
n.1	73,5 dBA	60 dBA	+ 13,5 dBA
n.2	66,0 dBA		+ 6,0 dBA
n.4	73,0 dBA		+ 13,0 dBA
n.5	68,0 dBA		+ 8,0 dBA
n.6	63,0 dBA		+ 3,0 dBA

# Inquinamento Acustico - le sorgenti



Metropolitana di superficie  
«people mover»

# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le





# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti

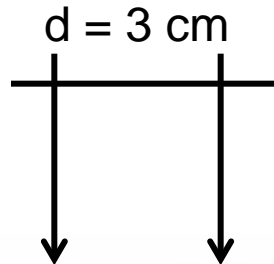
$$f = v/d \Rightarrow \text{Hz}$$

$$v = 7 \text{ m/s} \Rightarrow 233 \text{ Hz}$$

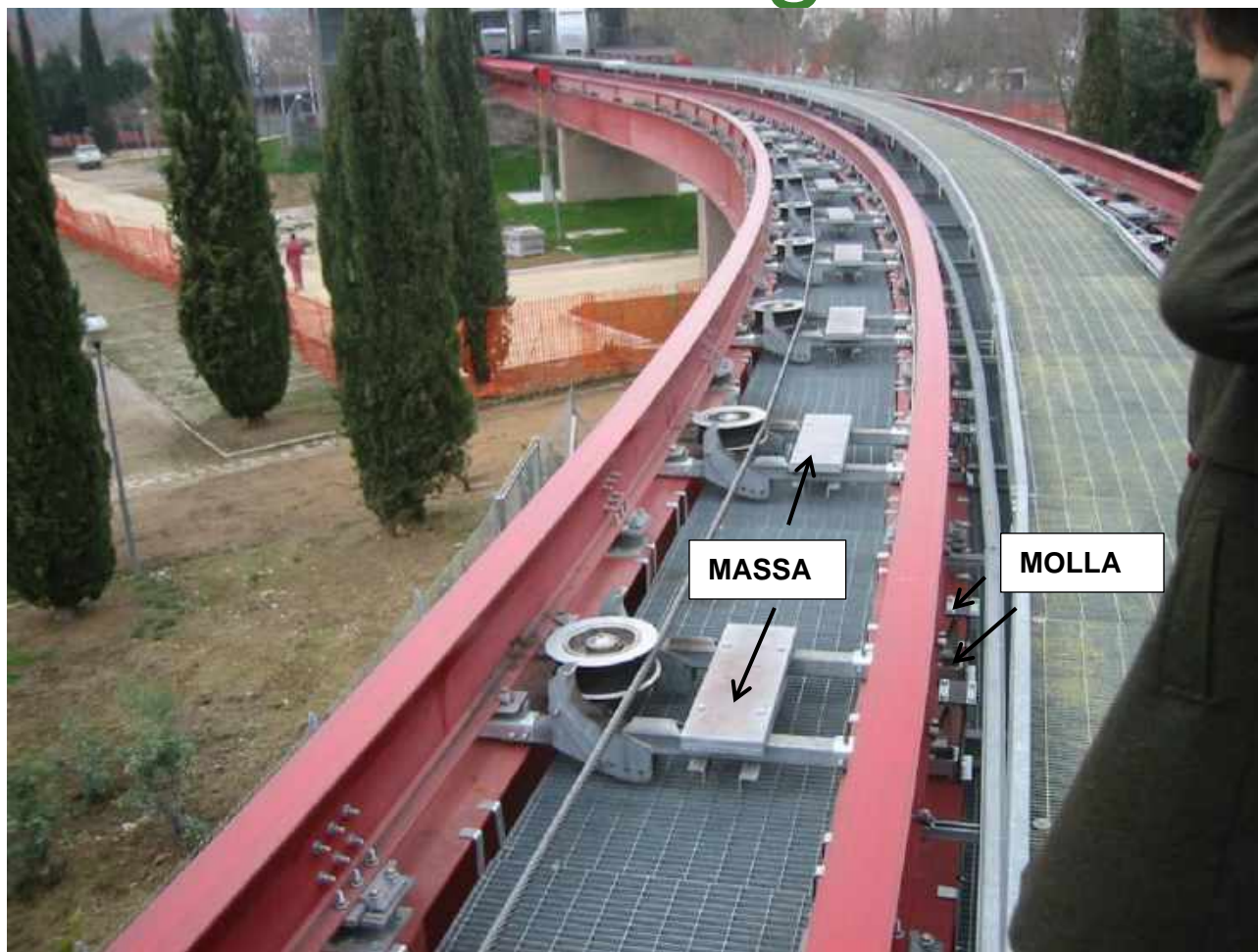
$$v = 7 \text{ m/s}$$

$$v = 4,5 \text{ m/s}$$

$$v = 4,5 \text{ m/s} \Rightarrow 150 \text{ Hz}$$



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



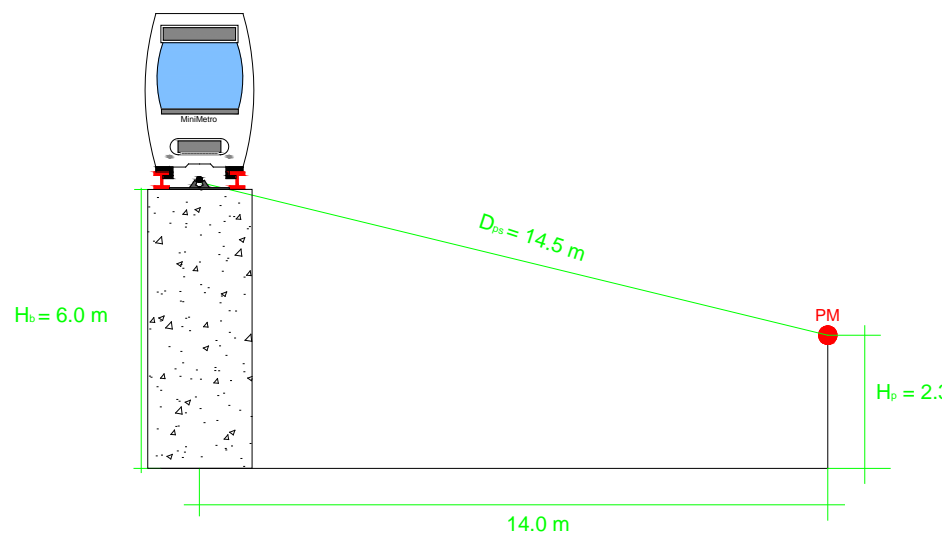
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



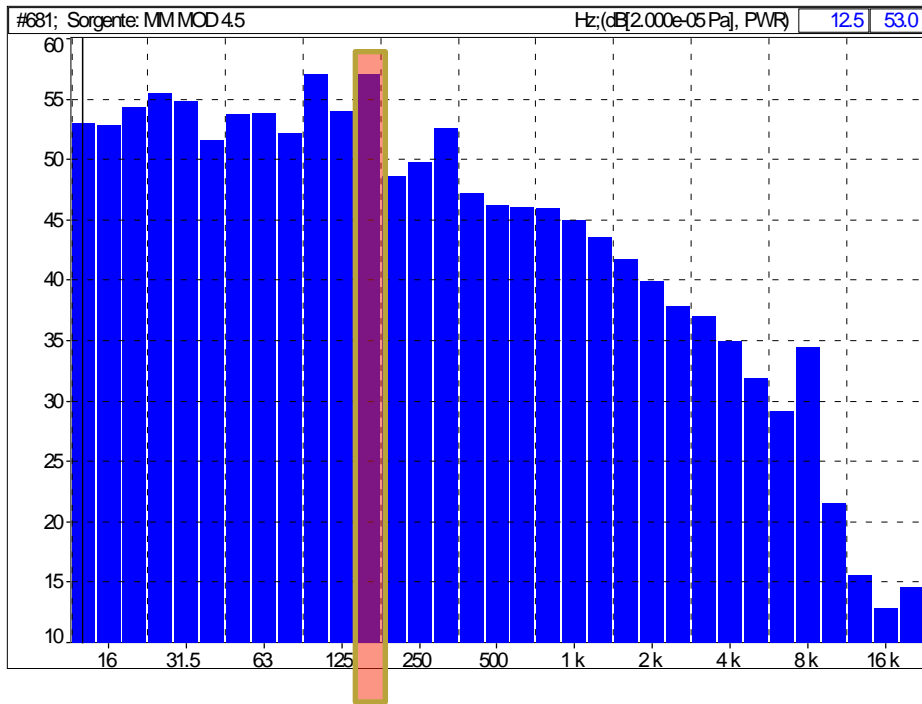
# Inquinamento Acustico - le sordanti



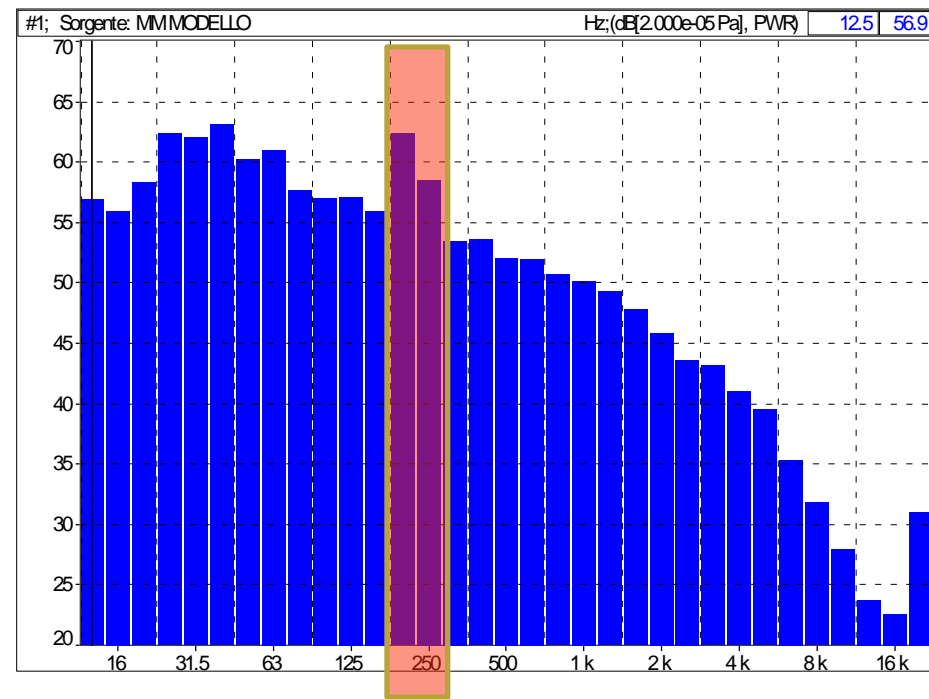
# Inquinamento Acustico - le sorgenti



# Inquinamento Acustico - le sorgenti



Spettro Rumore  $v = 4,5$  m/s  
 $f = 160$  Hz



Spettro Rumore  $v = 7$  m/s  
 $f = 200$  Hz; 250 Hz

# Inquinamento Acustico - le sorgenti

$$L_{W,1m} = L_{eq,7,5} + 10 \log(2 \cdot p \cdot 7,5)$$

$$L_{eq,7,5m} = L_{eq,d} + 10 \log(d/7,5)$$

	1/3 Ottava	1/3 Ottava	
Hz	Pm	Pm [7,5]	Lw,m
12,5	53	58,6	<b>75,3</b>
16	52,8	58,4	<b>75,1</b>
20	54,3	59,9	<b>76,6</b>
25	55,4	61,0	<b>77,7</b>
31,5	54,8	60,4	<b>77,1</b>
40	51,6	57,2	<b>73,9</b>
50	53,7	59,3	<b>76,0</b>
63	53,8	59,4	<b>76,1</b>
80	52,1	57,7	<b>74,4</b>
100	57	62,6	<b>79,3</b>
125	53,9	59,5	<b>76,2</b>
160	57	62,6	<b>79,3</b>
200	48,6	54,2	<b>70,9</b>
250	49,7	55,3	<b>72,0</b>
315	52,5	58,1	<b>74,8</b>
400	47,2	52,8	<b>69,5</b>
500	46,2	51,8	<b>68,5</b>
630	46	51,6	<b>68,3</b>

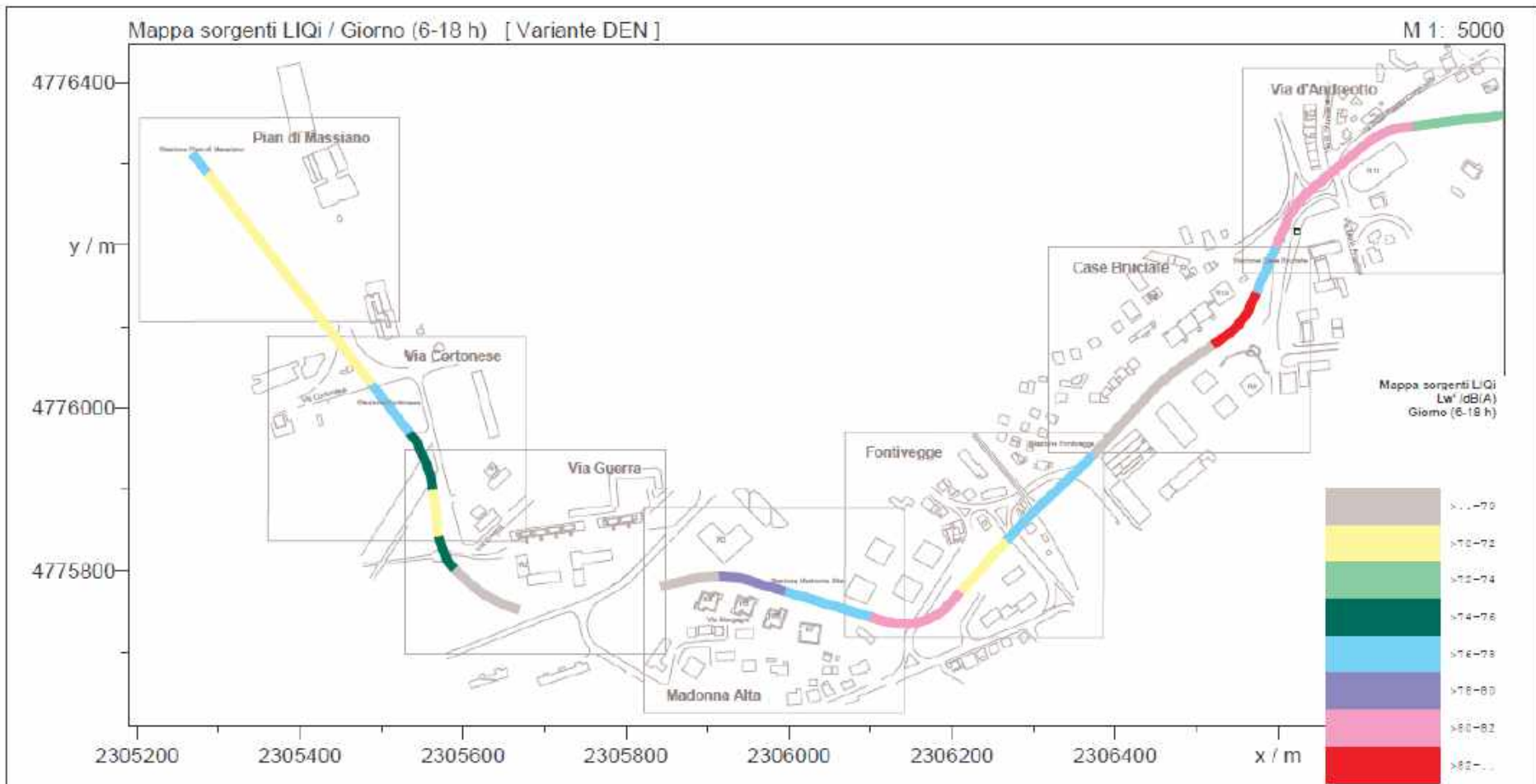
$$L_{W,1m} = L_{eq,7,5} + 10 \log(2 \cdot p \cdot 7,5)$$

$$L_{eq,7,5m} = L_{eq,d} + 10 \log(d/7,5)$$

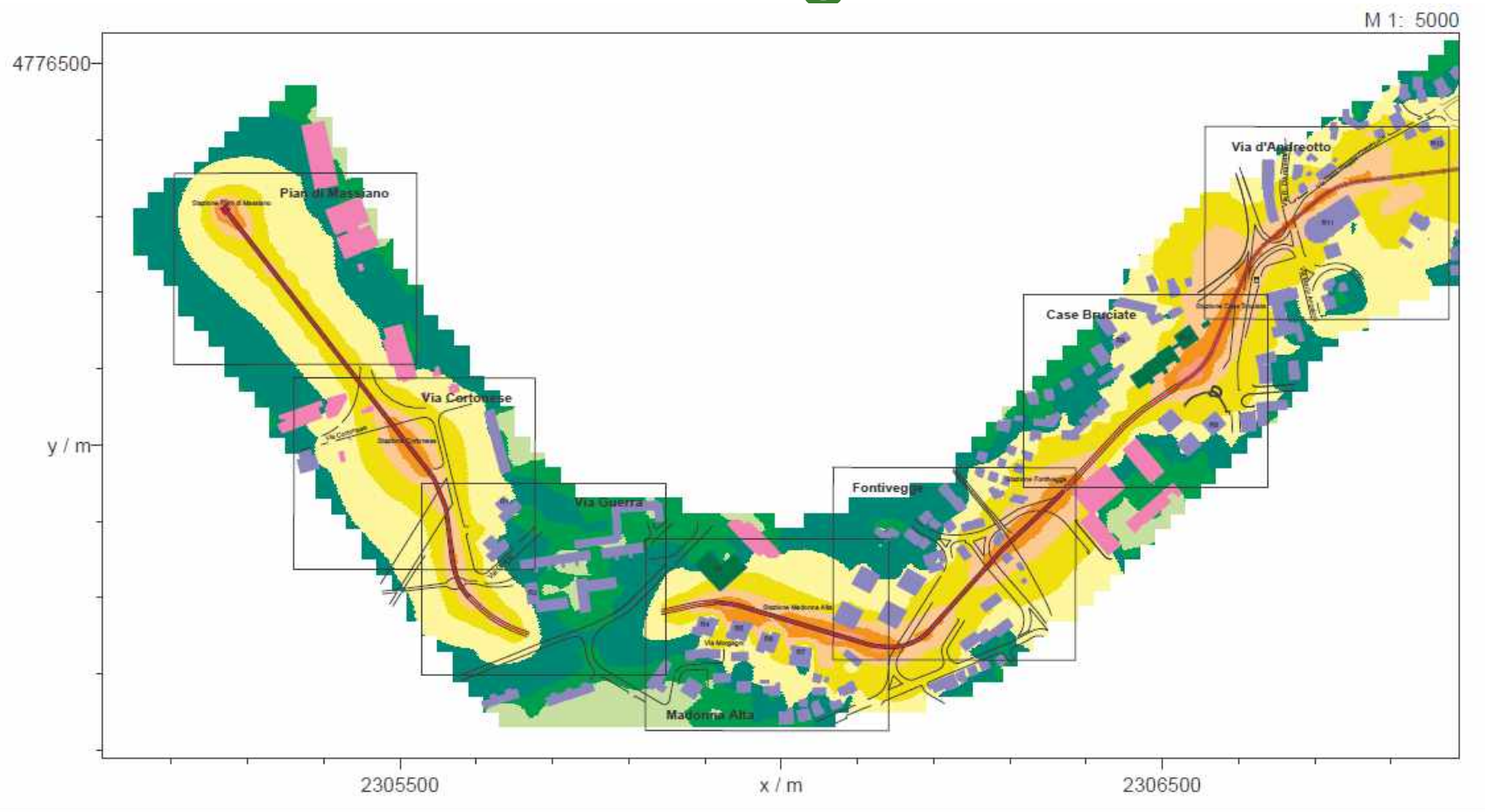
	1/3 Ottava	1/3 Ottava	
Hz	Pm	Pm [7,5]	Lw,m
800	45,9	51,5	<b>68,2</b>
1k	44,9	50,5	<b>67,2</b>
1,25k	43,5	49,1	<b>65,8</b>
1,6k	41,7	47,3	<b>64,0</b>
2k	39,9	45,5	<b>62,2</b>
2,5k	37,8	43,4	<b>60,1</b>
3,15k	37	42,6	<b>59,3</b>
4k	35	40,6	<b>57,3</b>
5k	31,8	37,4	<b>54,1</b>
6,3k	29,1	34,7	<b>51,4</b>
8k	34,4	40,0	<b>56,7</b>
10k	21,5	27,1	<b>43,8</b>
12,5k	15,5	21,1	<b>37,8</b>
16k	12,8	18,4	<b>35,1</b>
20k	14,6	20,2	<b>36,9</b>



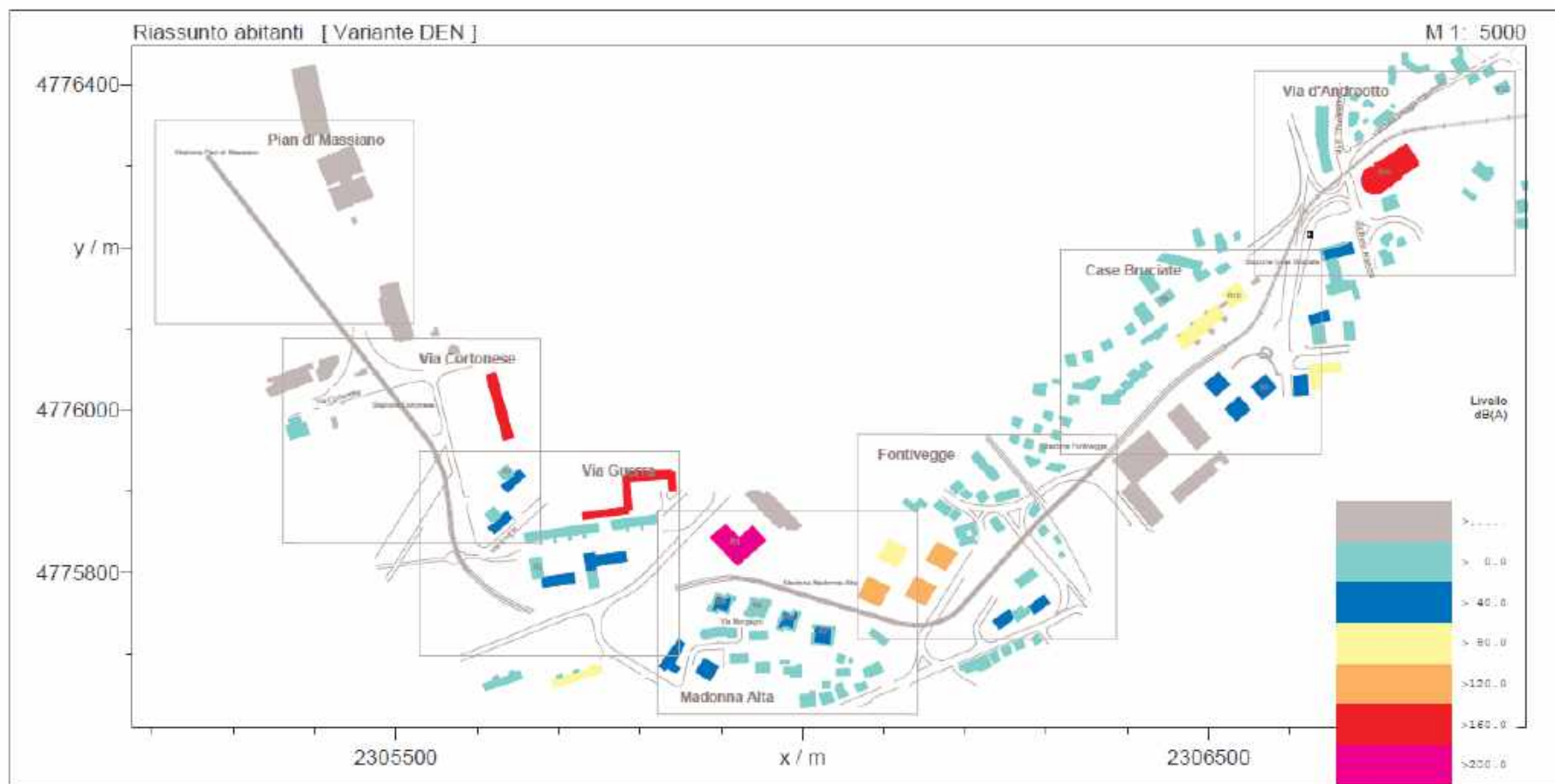
# Inquinamento Acustico - le immagini



# Inquinamento Acustico - le immagini

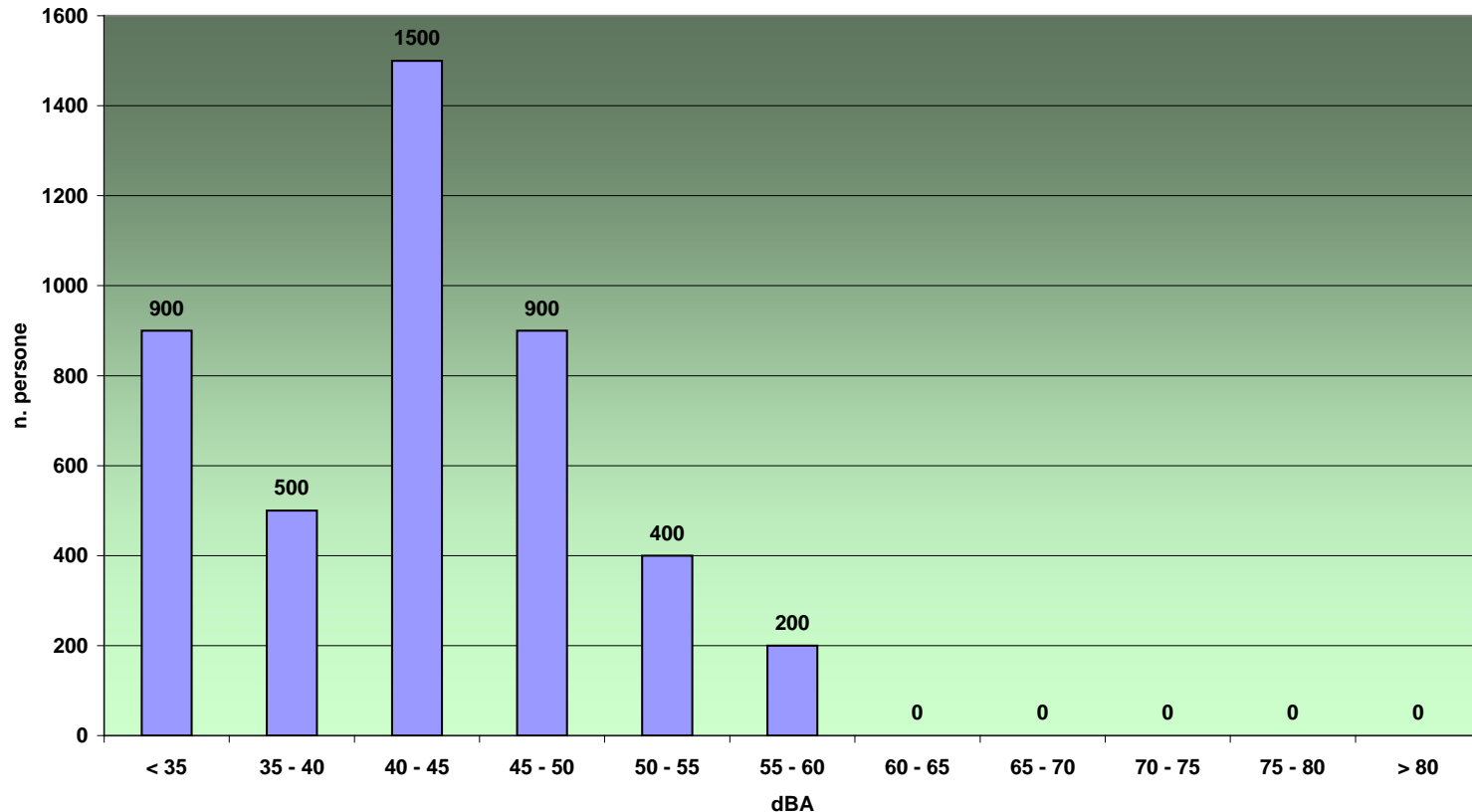


# Inquinamento Acustico - le immagini

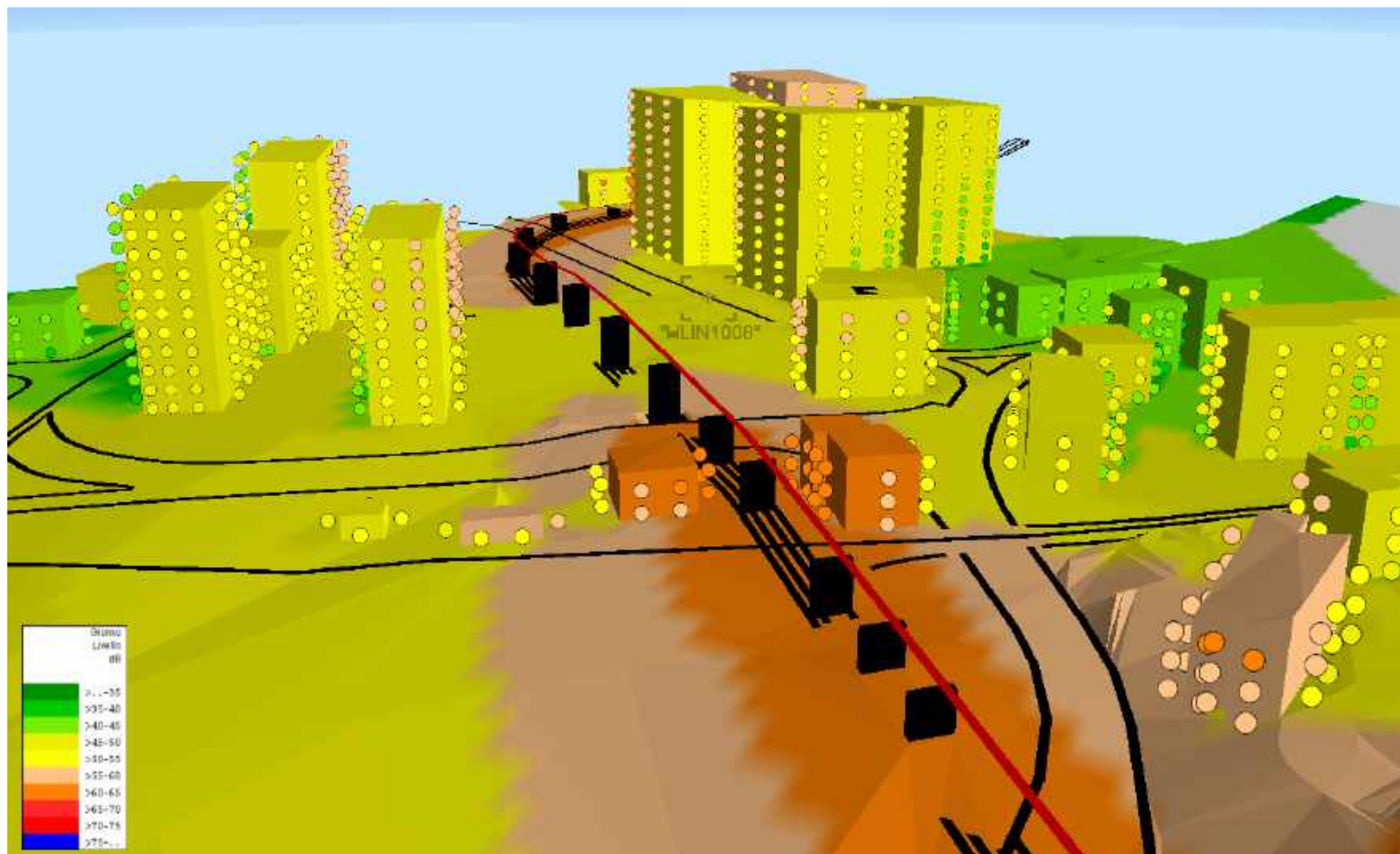


# Inquinamento Acustico - le immagini

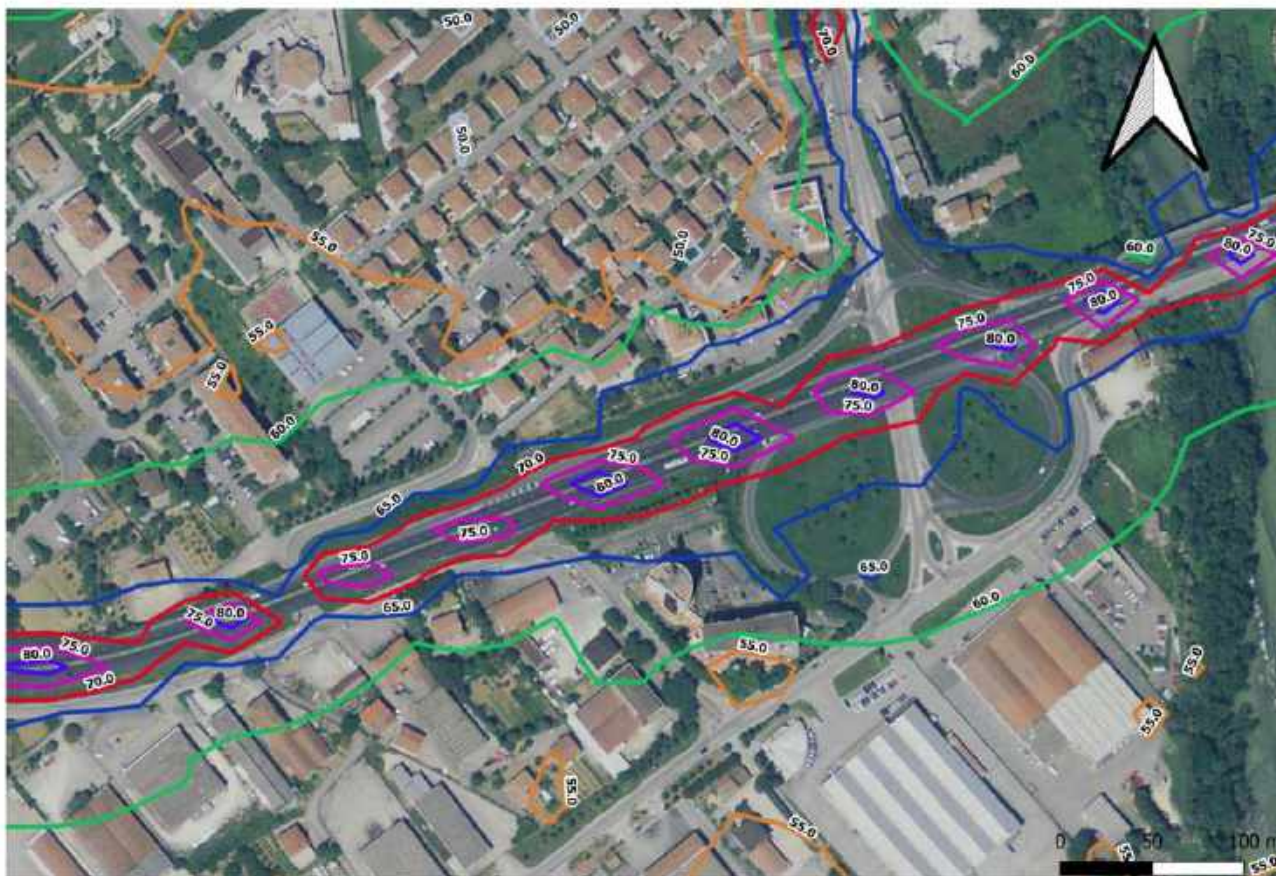
Lden - numero di abitanti esposti per classi di livello di rumore



# Inquinamento Acustico - le immagini



# Inquinamento Acustico - le immagini



# Inquinamento Acustico - le immagini



Acoustic Camera

Fotocamera +  
Matrice microfoni

8 microfoni – 5 bracci

Consente la  
visualizzazione  
delle sorgenti di rumore

Posizione +  
Caratteristiche emmissive

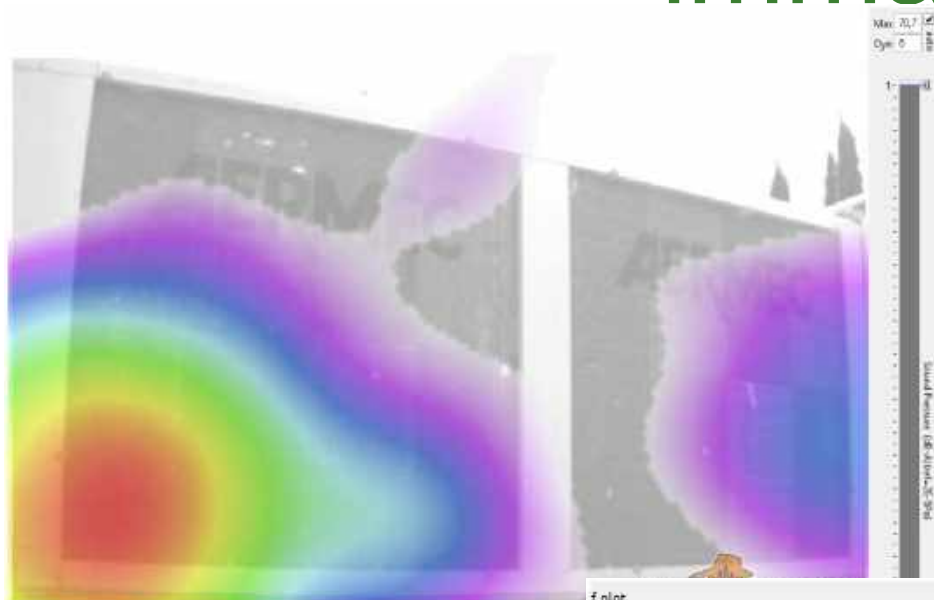


# Inquinamento Acustico - le immagini

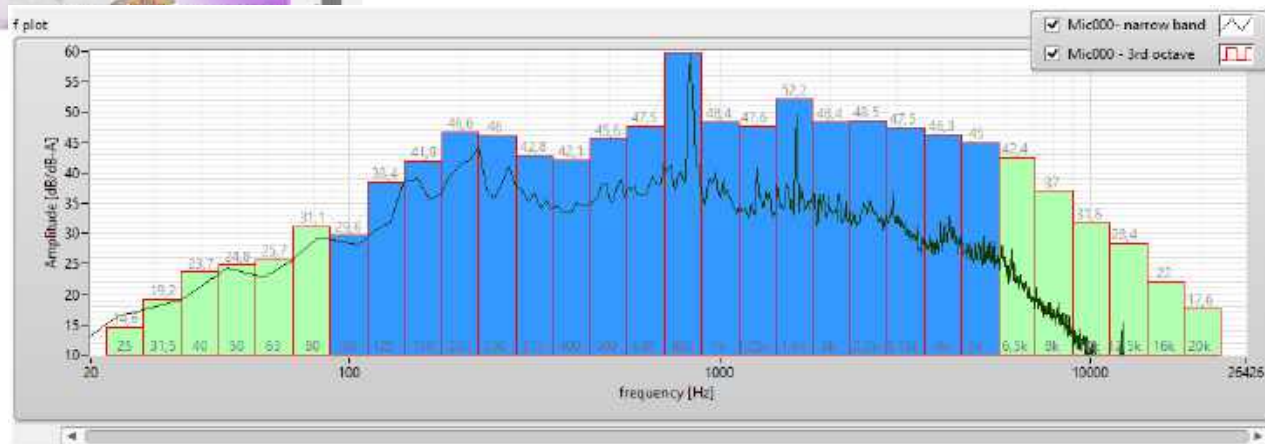




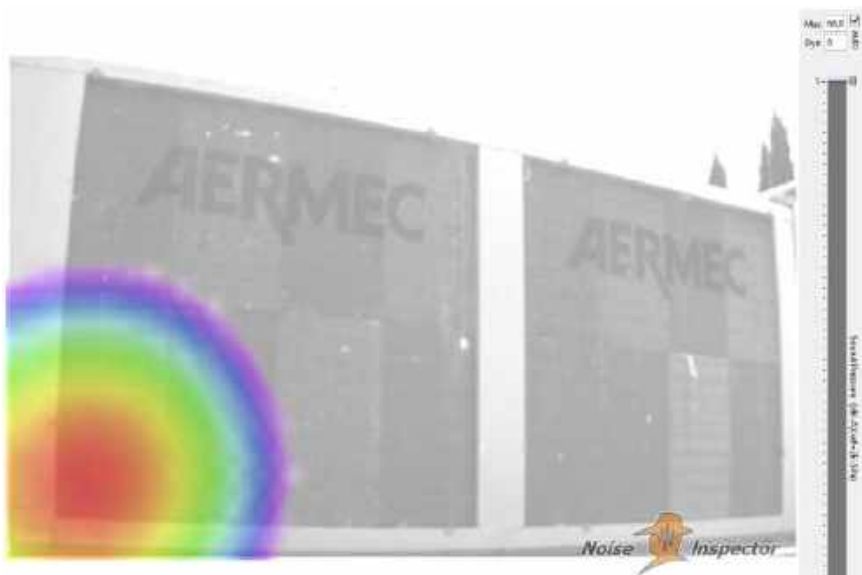
# Inquinamento Acustico - le immagini



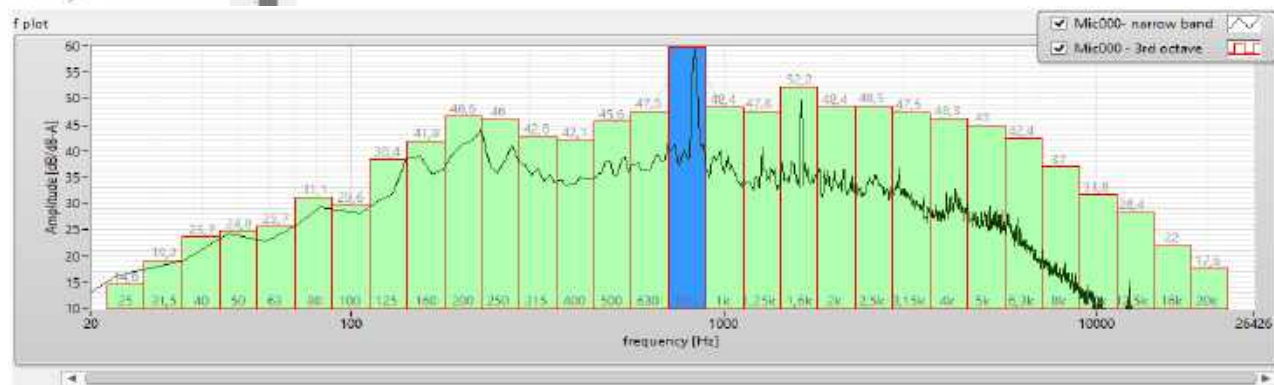
Mapa 100 – 5000 Hz



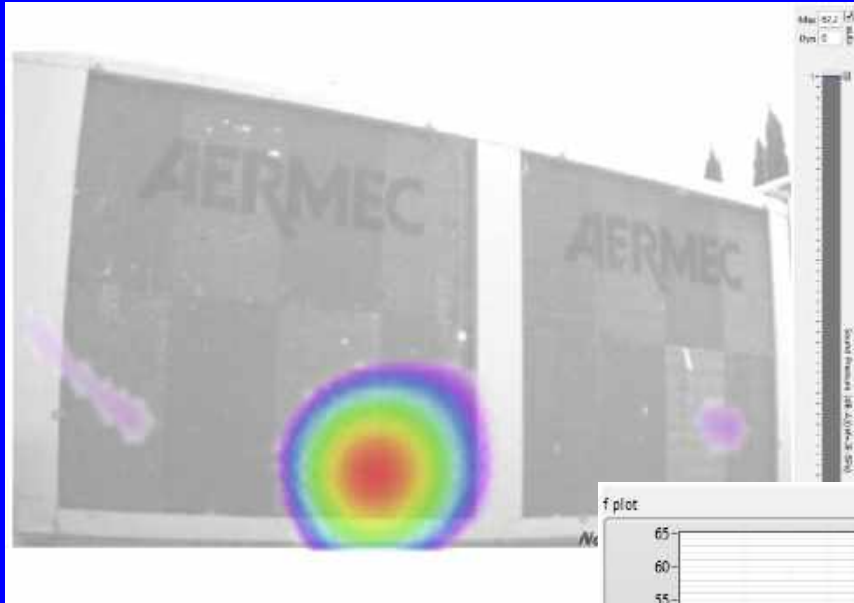
# Inquinamento Acustico - le immagini



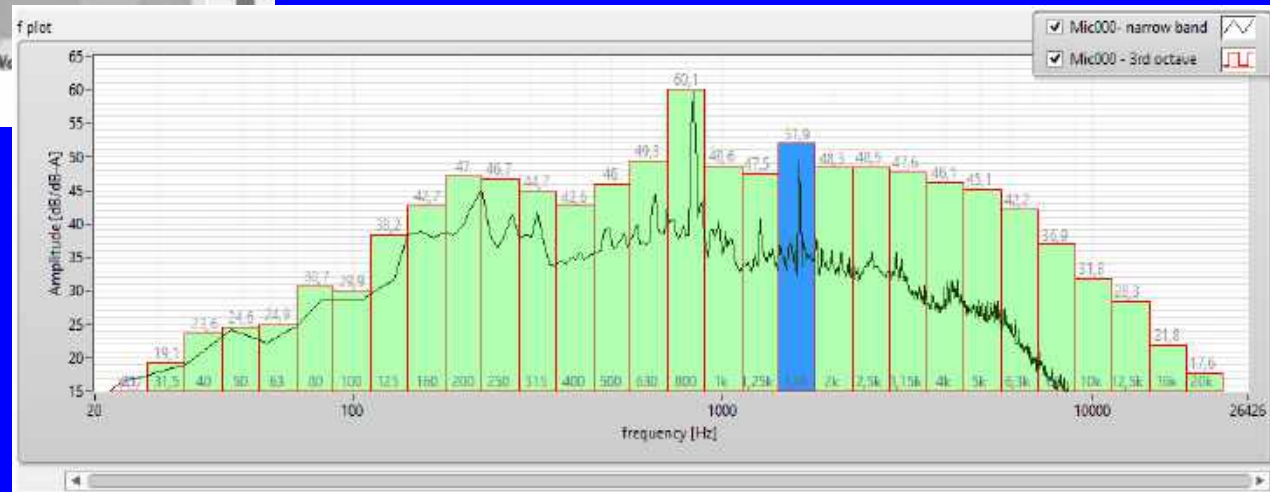
Mappa 800 Hz



# Inquinamento Acustico - le immagini



Mappa 1600 Hz





**Grazie per l'attenzione**

- **Stefano Ortica**
- [s.ortica@arpa.umbria.it](mailto:s.ortica@arpa.umbria.it)
- Tel: 075 – 515 96 332