
**Relazione tecnica di previsione dell'impatto acustico
derivante dalla ristrutturazione degli apparati frigoriferi
relativi al capannone in via Campagnola, 8/C nel Comune
di Dolzago (LC)
per l'attività svolta da parte di
Spreafico Francesco e F.Ili S.p.a.**

Ai sensi della legge quadro n. 447/95 LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Committente	Spreafico Francesco e F.Ili S.p.a.	Data	12/07/2013
Indirizzo attività	Via Campagnola, 8/C 23843 Dolzago (LC)	Nome documento	447_09413

Preparato da	D.U. Ing. Rosaria Trapani	Visto	Ing. Massimo Zambelloni
--------------	---------------------------	-------	-------------------------

SOMMARIO

SCOPO.....	3
DEFINIZIONI.....	3
MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE.....	3
STRUMENTI DI MISURA UTILIZZATI.....	3
DESCRIZIONE DELL' AZIENDA E DELLE LAVORAZIONI	4
CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO	5
RILIEVI	6
SINTESI DEI RILIEVI FONOMETRICI	6
DESCRIZIONE RIFERIMENTI	8
Sorgenti emittenti	8
PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	10
Sala macchine esistente.....	11
Scrubber.....	11
Condensatore.....	11
Scrubber:.....	12
Condensatore:.....	12
Somma delle potenze:.....	12
Sala macchine nuova:.....	13
Apparati interni.	13
Scrubber:.....	13
Torri evaporative:	13
Contributo totale	13
OSSERVAZIONI.....	14
CONCLUSIONI.....	15

ALLEGATI

1. *estratto PRG con identificazione dei punti di misura*
2. *estratto zonizzazione acustica*
3. *fotogrammetrico con identificazione dei punti di misura*
4. *stampe strumentali dei rilievi eseguiti*

SCOPO

Su incarico dell'azienda **Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.**, sita nel Comune di Dolzago in via Campagnola, 8/C si è provveduto ad effettuare le indagini idonee alla definizione della previsione d'impatto acustico determinato dal rifacimento degli impianti frigoriferi situati in una sala macchine esistente e dalla realizzazione di una nuova identificata rispettivamente come SM1 e SM2 nelle tavole allegate.

DEFINIZIONI

VALORE DI IMMISSIONE:	rumore previsto quale limite assoluto da osservare nella classificazione acustica comunale ovvero in quella generale prevista dal DPCM 01/03/91;
RUMORE AMBIENTALE:	rumore in presenza di tutte le sorgenti sul territorio;
RUMORE RESIDUO:	rumore presente in assenza della sorgente disturbante;
Kt – KB – KI:	componenti tonali, a bassa frequenza e impulsive;
Lc LIVELLO CORRETTO:	livello corretto con le penalizzazioni Ki, Kb, Kt;
VALORE DIFFERENZIALE:	differenza tra rumore ambientale e rumore residuo;
PERIODO DIURNO:	compreso tra le 6 e le 22;
PERIODO NOTTURNO:	compreso tra le 22 e le 6 del mattino successivo.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE

Le modalità di valutazione sono state definite per associare i dati alle indicazioni di Legge attualmente in vigore, ovvero Decreto 16/03/98, con riferimento agli indirizzi contenuti nel DPCM 14/11/97. I dati revisionali sono stati elaborati con tabelle di calcolo INTEGRA utilizzando le formule di rito per la definizione dei decadimenti; i dati acustici sono stati rilevati con le strumentazioni di cui al capitolo successivo.

STRUMENTI DI MISURA UTILIZZATI

Per effettuare le misurazioni sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

Fonometro integratore LARSON DAVIS SYSTEM modello 831, Serial Number 0002793. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1 61260-2001 Class 0; 61252-2002. Certificato di calibrazione 2012-154967 del 10/02/2012.

Microfono modello 377B02. The microphone meets factory specifications per Test Procedure D0001.8167
Certificato di calibrazione 2012-155069 del 14/02/2012

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola 4438 di CLASSE 1 secondo le seguenti Direttive: ANSI: S1.4-1984, IEC: 60942-1997;
Certificato di calibrazione Larson Davis 163-7344 del 19/10/2011.

Lo strumento è stato calibrato prima e dopo la serie di misure con risultato positivo rispetto alla precisione richiesta. Tale calibrazione consente di accertare l'accuratezza e la precisione della strumentazione utilizzata.

Tabelle di calcolo INTEGRA utilizzando le formule di rito: Noise Work versione 2.6.1.

DESCRIZIONE DELL'AZIENDA E DELLE LAVORAZIONI

Descrizione attività

L'azienda Spreafico Francesco e F.lli S.p.a., si occupa della distribuzione dei prodotti ortofrutticoli sul mercato italiano ed internazionale.

L'attività è svolta all'interno del capannone, sito a Dolzago (LC) in via Campagnola, 8/C. Lo stabilimento è dotato di celle frigorifere e attrezzature per la lavorazione ed il condizionamento della frutta.

Le lavorazioni all'interno dello stabilimento avvengono quasi esclusivamente nel periodo diurno, mentre in quello notturno sono limitate a pochi controlli e inventari, non associati a movimentazione e che quindi ai fini della presente non saranno considerati. Il transito dei mezzi utilizzati per il carico e scarico dei camion sul piazzale esterno, per la distribuzione dei prodotti ortofrutticoli avviene nel periodo diurno dalle 6.00 della mattina alle 22.00 della sera.

Durante tutto l'arco della giornata sono in funzione in maniera continua gli apparati di condizionamento per le celle frigorifere.

Descrizione struttura

L'edificio destinato ad ospitare l'attività in oggetto fa parte di un ampliamento della struttura esistente in via Campagnola, 8/C presso il Comune di Dolzago (LC)

Il capannone è strutturato in modo tale da formare un unico reparto posto al piano terra, costituito da un ampio locale di superficie interna netta pari a 4000 m² con delle zone occupate dalle celle frigorifere.

Nel capannone in progetto sono previsti 6 punti dedicati al carico e scarico della merce.

L'area occupata dagli uffici è posta al primo piano del capannone.

L'azienda confina:

- a nord, sud e ad est con delle aree verdi;
- a ovest con il piazzale di proprietà dell'azienda adibito a parcheggio e utilizzato per il carico e scarico della merce, oltre il quale è presente un parcheggio utilizzato dalle aziende vicine.

Le abitazioni più vicine all'azienda sono:

- l'abitazione 1, 120 m a sud – ovest
- l'abitazione 2 posta a 80 m in direzione nord – ovest
- l'abitazione 3 posta a 130 m in direzione sud-est
- l'abitazione 4 posta a 190 m in direzione est

Si sono considerate le distanze al punto più prossimo del capannone in costruzione.

Vedere le planimetrie allegate per un maggiore dettaglio.

CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Il Comune di Dolzago (CO) ha redatto la zonizzazione acustica del territorio comunale eseguita in zone acustiche omogenee ai sensi del D.P.C.M. 1 marzo 1991, della Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e della L.R. n. 13/2001 (zonizzazione acustica del territorio comunale approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 34 del 30 settembre 2011).

L'area in cui è prevista la realizzazione del nuovo complesso produttivo per l'azienda Spreafico Francesco e F.lli S.p.a., in base alla zonizzazione acustica è individuata in classe "III" per la sola parte di ampliamento in direzione est e relativa prevalentemente a pertinenze non identificate come sorgenti di rumore potenzialmente disturbanti e in classe "IV" per la parte principale dell'edificio.

Rientrano in classe IV le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

Le aree circostanti rientrano anch'esse in questa classe di destinazione d'uso del territorio, mentre le abitazioni più vicine rientrano in Classe "III" (Aree di tipo misto), quelle più lontane, in Classe "II" (aree prev. residenziali).

La tabella seguente mostra in sintesi i valori assoluti e differenziali applicabili.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno L _{aeq} [dB]	Limite notturno L _{aeq} [dB]
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

RILIEVI

Le modalità di misurazione sono stati quelli definiti dal Decreto 16/03/1998 con riferimento agli indirizzi contenuti nel D.P.C.M. 14/11/1997.

Le misure sono state effettuate durante il periodo diurno e il periodo notturno, negli orari di maggior transito degli automezzi utilizzati per il trasporto.

I rilievi fonometrici effettuati hanno avuto lo scopo di caratterizzare il rumore residuo prodotto dalle sorgenti sonore presenti sul territorio in assenza dell'attività della Spreafico Francesco e F.lli S.p.a..

Si sono effettuate le misure in direzione nord, ovest e in direzione delle vicine abitazioni, come identificato dalla planimetria allegata.

I dati rilevati sono stati scaricati su PC ed elaborati col programma Noise Work.

SINTESI DEI RILIEVI FONOMETRICI

Durante i campionamenti per la determinazione del valore residuo (quindi senza attività), sono stati comunque rilevati i rumori dovuti al traffico veicolare della vicina e trafficata Strada Provinciale 51 e all'operatività delle altre aziende circostanti da imputare prevalentemente a:

- passaggio di veicoli per l'accesso ad altri capannoni industriali;
- funzionamento discontinuo di apparati tecnologici;
- movimentazione di carichi presso i piazzali esterni;
- rumore veicolare della vicina SP51.

Si fa notare come il rumore sia di fatto più basso rispetto a quello percepito alle abitazioni vicine per due motivi:

1. Le abitazioni hanno locali abitabili più alti del punto scelto per i campionamenti, di conseguenza sono più esposte al rumore del traffico veicolare. Inoltre lo strumento era in parte schermato dalle piante e dalle pareti delle costruzioni circostanti rispetto al rumore della SP51, ha quindi catturato un livello di rumore minore.
2. Le abitazioni sono più vicine alla strada rispetto ai punti presi per il campionamento e quindi risentiranno maggiormente del suo effetto rispetto a quanto preso come riferimento. Nella seguente tabella vengono tradotti in sintesi gli esiti dei rilievi effettuati.

Fare riferimento alle tavole allegate per un'identificazione più dettagliata dei punti di misura.

Rif. misura	Descrizione	L.eq A Residuo
Punto 1 misura diurna	Punto a ovest sul piazzale dell'attività a circa 25 m dal capannone	55,3
Punto 2 misura diurna	Punto a nord sul piazzale dell'attività a circa 15 m dal capannone	50,9
Punto 3 misura diurna	Punto a sud – ovest in direzione dell'abitazione 1	51,9
Punto 4 misura diurna	Punto a nord – ovest in direzione dell'abitazione 2	52,0

Punto 5 misura diurna	Punto a sud-est, sul retro del capannone esistente, in prossimità degli apparati di condizionamento	60,4
Punto 1 misura notturna	Punto a ovest sul piazzale dell'attività a circa 25 m dal capannone	41,4
Punto 2 misura notturna	Punto a nord sul piazzale dell'attività a circa 15 m dal capannone	41,5
Punto 3 misura notturna	Punto a sud – ovest in direzione dell'abitazione 1	43,5
Punto 4 misura notturna	Punto a nord – ovest in direzione dell'abitazione 2	48,1
Punto 5 misura notturna	Punto a sud-est, sul retro del capannone esistente, in prossimità degli apparati di condizionamento	61,0

DESCRIZIONE RIFERIMENTI

Sono stati presi in considerazione in sostanza i seguenti riferimenti:

- caratteristiche qualitative delle pareti con relativi coefficienti di isolamento acustico RW;
- valori assoluti di zona applicabili;
- ambiente esterno rumorosità residua ed aziendale e decadimento del rumore alle vicine abitazioni.

SORGENTI EMITTENTI

Le sorgenti emittenti sono costituite dalle attività presenti all'interno dell'azienda e sul piazzale di accesso alla stessa. Per lo più il rumore è da imputare alle normali attività all'interno del capannone e all'attività di carico e scarico, dall'andirivieni dei mezzi utilizzati per il trasporto e le consegne dei prodotti ortofrutticoli e dagli impianti di refrigerazione all'interno e all'esterno del capannone.

1. **ATTIVITÀ INTERNA AL CAPANNONE:** Sulla base di attività simili a quella effettuata dall'azienda Spreafico Francesco e F.lli S.p.a. è possibile ipotizzare un livello di rumore interno prodotto dall'azienda durante le normali attività di 75 dB. Nel calcolo viene considerata una attenuazione data dalle pareti di 30 dB.
2. **TRANSITO DEI MEZZI DI TRASPORTO:** Il rumore prodotto dagli automezzi in transito attorno all'azienda (per i quali non c'è l'attenuazione delle pareti) si attesta tra i 70 e gli 85 dB. Il traffico generato dall'attività è limitato a 3-4 mezzi all'ora durante tutto l'arco della giornata. Difficilmente più automezzi si troveranno a spostarsi nello stesso momento, quindi, ponendosi a favore della sicurezza, si soporrà un rumore complessivo di 85 dB rappresentativo del mezzo più rumoroso o della improbabile presenza contemporanea di due mezzi in movimento.
3. **FUNZIONAMENTO DEGLI APPARATI:** Rumore prodotto dal funzionamento continuo degli apparati di condizionamento esterni all'azienda: è prevista la ristrutturazione di una sala macchine esistente oltre alla costruzione di una nuova.

Tutti i dati relativi al rumore dei diversi apparati, sono stati presi dalle schede tecniche fornite dai costruttori degli impianti.

Sala macchine esistente (SM1): misurato in 60,4 dB per il periodo diurno e 61,0 dB per il periodo notturno.

Saranno aggiunti sulla copertura del locale tecnico:

- un condensatore: pressione sonora misurata a 15 m pari a 57 dBA
- uno scrubber. potenza sonora mandata 82 dBA

Sala macchine nuova (SM2): sono presenti diversi impianti il cui rumore può essere sintetizzato come generato da una sola sorgente avente come rumore complessivo la sovrapposizione dei rumori prodotti dalle singole sorgenti

- Apparati interni: pressione sonora complessiva stimata presso la parete esterna 75 dBA
- Torri di raffreddamento: potenza sonora 95 dBA
- Scrubber: potenza sonora 73 dBA

Intorno all'azienda sono presenti altre attività industriali e in direzione nord-ovest la vicina SP51, che contribuiscono ad elevare il livello di rumore residuo presente nell'area d'insediamento dell'azienda.

Le sorgenti emittenti considerate nella relazione acustica precedente (rif. 447_00913.doc) realizzata da Integra srl ed identificate nell'attività interna al capannone sono legate al transito dei mezzi per il trasporto dei prodotti e agli apparati di raffrescamento mentre, come già dimostrato, le attività interne producono un contributo che è possibile ritenere insignificante.

La modifica dell'impianto frigorifero, con l'aggiunta di un nuovo scrubber, un nuovo condensatore oltre al rifacimento parziale degli apparati interni al locale tecnico esistente e la costruzione di una nuova sala macchine, introduce nuove sorgenti di rumore che, aggiunte alle precedenti già analizzate, contribuiranno alla determinazione del nuovo clima acustico.

PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Nelle considerazioni che seguiranno saranno tralasciati i rumori generati all'interno dell'azienda e dai mezzi analizzati più nel dettaglio nella relazione precedente (rif. 447_00913.doc) perché i loro contributi sono minimi rispetto alle abitazioni (abitazione 3) potenzialmente disturbate dal rumore delle sale macchine SM1 e SM2 dei nuovi apparati e questi ultimi, grazie alla loro posizione, hanno contributi insignificanti rispetto alle abitazioni poste di fronte all'azienda (abitazione 1) per via della distanza simile a quella considerata per l'abitazione 3 e delle schermatura costituita dalla struttura del capannone.

In virtù della grande distanza tra gli apparati delle due sale macchine e il recettore sensibile considerato (abitazione 3), si considereranno le sorgenti puntiformi e poste nello stesso punto. Il rumore complessivo sarà dato dalla somma dai contributi delle singole sorgenti secondo il metodo della sovrapposizione degli effetti.

Per le verifiche si è supposto un decadimento all'abitazione più vicina supponendo condizioni di massima trasmissibilità;

SALA MACCHINE ESISTENTE

Assumiamo come rumore prodotto dagli apparati sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, quello misurato nel periodo notturno corrispondente a 61 dB.

Il rumore prodotto dagli apparati viene in parte schermato dalla presenza del capannone e dagli alberi presenti.

Ai fini dei calcoli, sarà considerata la sola abitazione 3 in quanto più vicina rispetto alla 4 rispetto alle due sale macchine e direttamente interessata dalle emissioni acustiche in quanto non schermata dalla barriera costituita dalla struttura del capannone come la 1 e la 2.

Si supponrà che la sostituzione degli apparati interni con altri più nuovi e quindi in teoria meno rumorosi, non alteri il rumore complessivo prodotto all'esterno e già stimato pari a 61 dB. A questo livello di pressione acustica, dovranno essere sommati i nuovi contributi generati dal nuovo condensatore e dal nuovo scrubber posti sulla copertura del locale tecnico.

Scrubber

il funzionamento dovrebbe avvenire solo in caso di fughe di ammoniaca dai circuiti. Il circuito potrebbe però essere utilizzato anche per limitare l'innalzarsi della temperatura all'interno del locale apparati. Per questo motivo, sarà considerato il contributo del rumore generato dalla macchina come se sempre funzionante.

Potenza sonora mandata 82 dB (valore ricavato dalle schede tecniche della macchina)

L'elevato valore non è ammissibile con i parametri ambientali, per cui sarà installata una griglia afonica che, compatibilmente con le portate, abatterà il rumore prodotto di almeno 15 dB (67 dBA).

Una ulteriore riduzione del rumore, non considerata nel calcolo, sarà data dall'orientamento della bocca di mandata, non direzionata verso i recettori sensibili.

Condensatore

La macchina è a funzionamento continuo. Sarà posta sul tetto a fianco dello scrubber e verrà schermata da una barriera esistente. Si supponrà pertanto che il contributo sarà ridotto di 5 dB.

Il livello di pressione sonora monitorato ad una distanza di 15 m dalla macchina, secondo quanto riportato dalle schede tecniche è di 57 dB che, per i discorsi appena fatti, saranno ridotti a 52 dB.

Per far la somma, normalizziamo tutte le grandezze calcolando le relative pressioni sonore ad una distanza di 130 m.

Per sicurezza, si suppone che il rumore sia stato monitorato ad una distanza di 4 m dagli apparati.

Lp2A	livello pressione sonora in r2	
Lp1	livello pressione sonora in r1	61
r2	distanza r2	130
r1	distanza r1	4

$$Lp2A = Lp1 - 20 \log(r2/r1) = 30,4$$

Scrubber:

LpB	livello pressione sonora	13,7
Lw	livello potenza sonora	67
R	distanza	130

Condensatore:

Lp2C	livello pressione sonora in r2	
Lp1	livello pressione sonora in r1	52
r2	distanza r2	130
r1	distanza r1	15

$$Lp2C = Lp1 - 20 \log(r2/r1) = 33,2$$

SOMMA DELLE POTENZE:

La somma dei tre contributi, fornirà il valore di rumore atteso presso l'abitazione 3.

$$LAeq1 = Lp2A + LpB + Lp2C = 30,4 + 13,7 + 33,2 = 35,0 \text{ dB}$$

SALA MACCHINE NUOVA:**Apparati interni.**

Lp2A	livello pressione sonora in r2	
Lp1	livello pressione sonora in r1	75
r2	distanza r2	190
r1	distanza r1	1
Lp2A=	$Lp1-20\log(r2/r1)$	29,4

Scrubber:

LpB	livello pressione sonora	27,4
Lw	livello potenza sonora	73
R	distanza	190

Torri evaporative:

LpC	livello pressione sonora	57,4
Lw	livello potenza sonora	95
R	distanza	190

La potenza sonora generata dalla sorgente “torri evaporative” è troppo elevata per i livelli di rumore presenti nell’area, per cui è necessario installare una barriera e/o dei silenziatori che garantiscano un’attenuazione del rumore generato pari ad almeno 25 dB. Con questa ipotesi, si ottiene:

LpB	livello pressione sonora	32,4
Lw	livello potenza sonora	70
R	distanza	190

Somma delle potenze:

La somma dei tre contributi, fornirà il valore di rumore atteso presso l’abitazione 3.

$$LAeq2=Lp2A+LpB+Lp2C=29,4+27,4+32,4= 33,1 \text{ dB}$$

CONTRIBUTO TOTALE

La somma dei contributi delle due sale macchine per l’abitazione ritenuta più interessata è complessivamente pari a:

$$LAeq=LAeq1+LAeq2=35,0+33,1=37,2 \text{ dBA}$$

OSSERVAZIONI

Nell'ipotesi restrittiva che non esistano altri rumori al di fuori di quello della strada provinciale e considerando la misura notturna eseguita nel punto 1 a circa 70 m dalla strada pari a 41 dB, si deduce che il rumore residuo di fondo nelle vicinanze dell'abitazione 3 sia pari a:

Lp2	livello pressione sonora in r2	
Lp1	livello pressione sonora in r1	41
r2	distanza r2	130
r1	distanza r1	70
Lp2=	$Lp1 - 20 \log(r2/r1)$	35,62

Il rumore generato dagli apparati è quindi superiore di meno di 2 dB rispetto a quello di fondo in prossimità dell'abitazione 3 scelta come recettore sensibile e quindi compatibile con la zonizzazione acustica esistente.

CONCLUSIONI

Dai valori di rumore rilevati strumentalmente, dai calcoli e valutazioni effettuate emerge che nei limiti ipotizzati nella presente, a seguito dell'attività dell'azienda Spreafico Francesco e F.lli S.p.a., nell'area occupata non sono superati i valori assoluti di zona ne quelli differenziali per nessuna delle classi di suddivisione previste dal DPCM 14/11/1997.

I parametri elaborati con metodi numerici previsionali, potranno essere confermati strumentalmente solo dopo la completa installazione ed attivazione dei nuovi impianti.

Le previsioni contenute nella presente relazione tengono conto del tipo di lavorazione abituale svolta nell'azienda; resta inteso che le previsioni non possono tenere in considerazione fenomeni legati ad eventi soggettivi e non ricompresi in termini valutativi nella Legislazione di riferimento.

I dati calcolati evidenziano il rispetto dei limiti imposti dalla Normativa vigente.

La presente relazione ha valenza per tutti gli usi consentiti dalla legge in particolare: L.477/95 – D.M. 16/03/1998 – D.P.C.M. 14/11/1997 – D.P.C.M. 01/03/1991.

ALLEGATI:

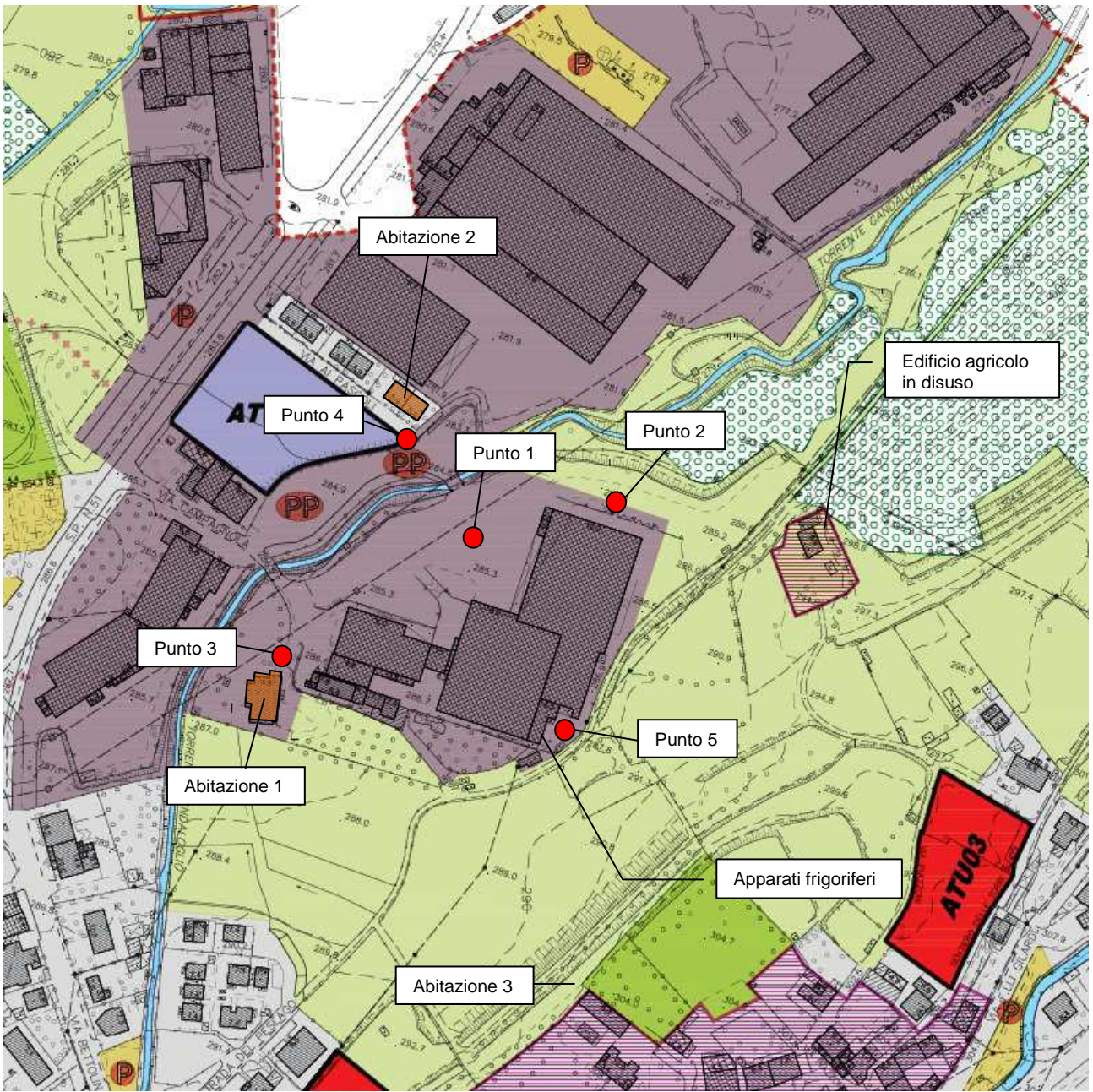
1. *estratto PRG con identificazione dei punti di misura*
2. *estratto zonizzazione acustica*
3. *fotogrammetrico con identificazione dei punti di misura*
4. *stampe strumentali dei rilievi eseguiti*

ERBA _____12/07/2013_____

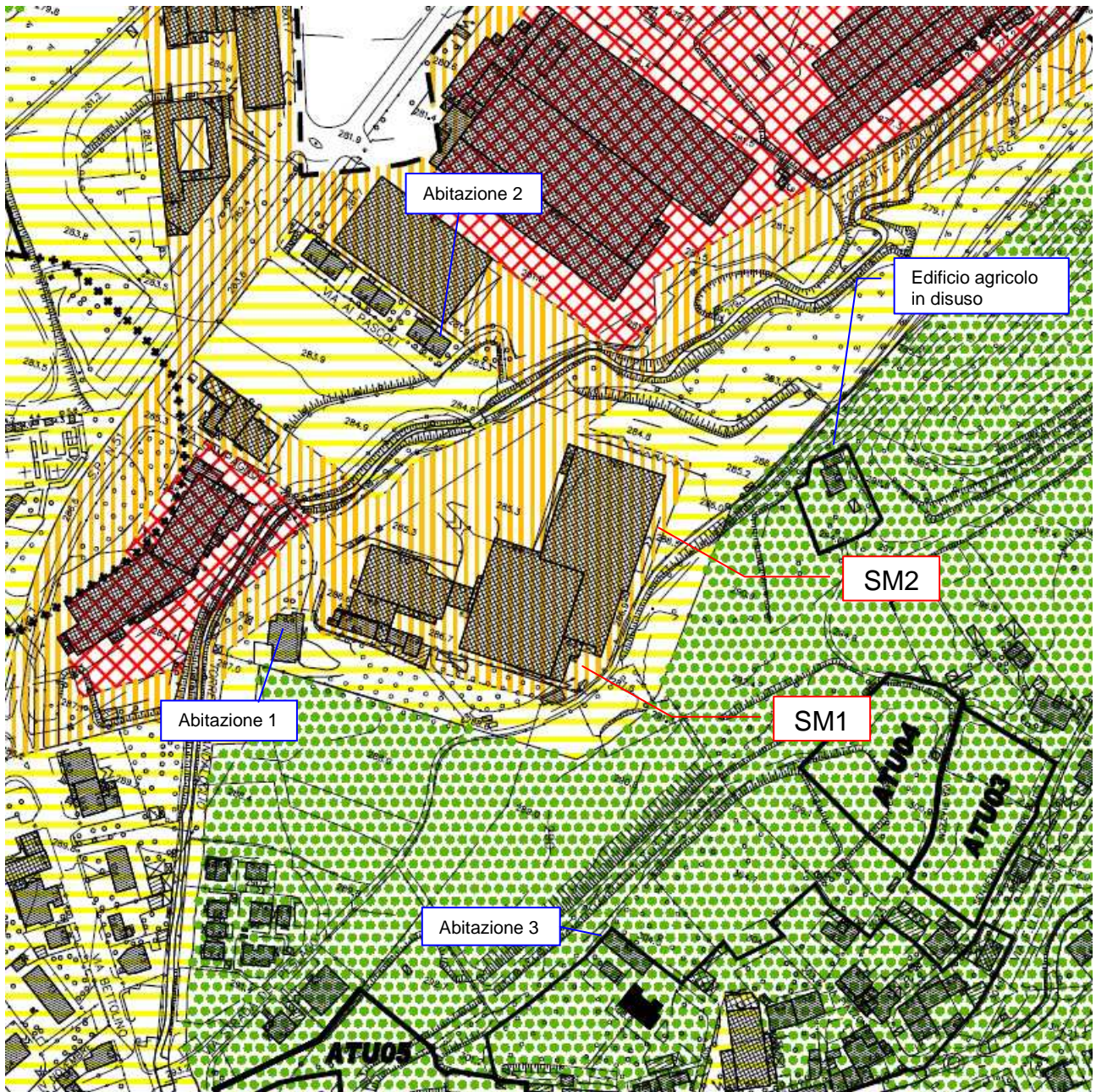
Ing. Massimo ZAMBELLONI
Tecnico Competente in acustica
art. 2 c. 6,7,8, L 447/95
D.P.G.R. n° 9299 del 20/06/05

Massimo Zambelloni

ALLEGATO 1: estratto PRG con identificazione dei punti di misura

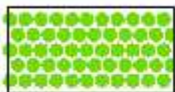


ALLEGATO 2: estratto zonizzazione acustica

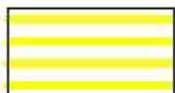




Classe I - Aree Protette



Classe II - Aree Preval. Residenziale



Classe III - Aree di Tipo Misto



Classe IV - Aree di Intensa Attività

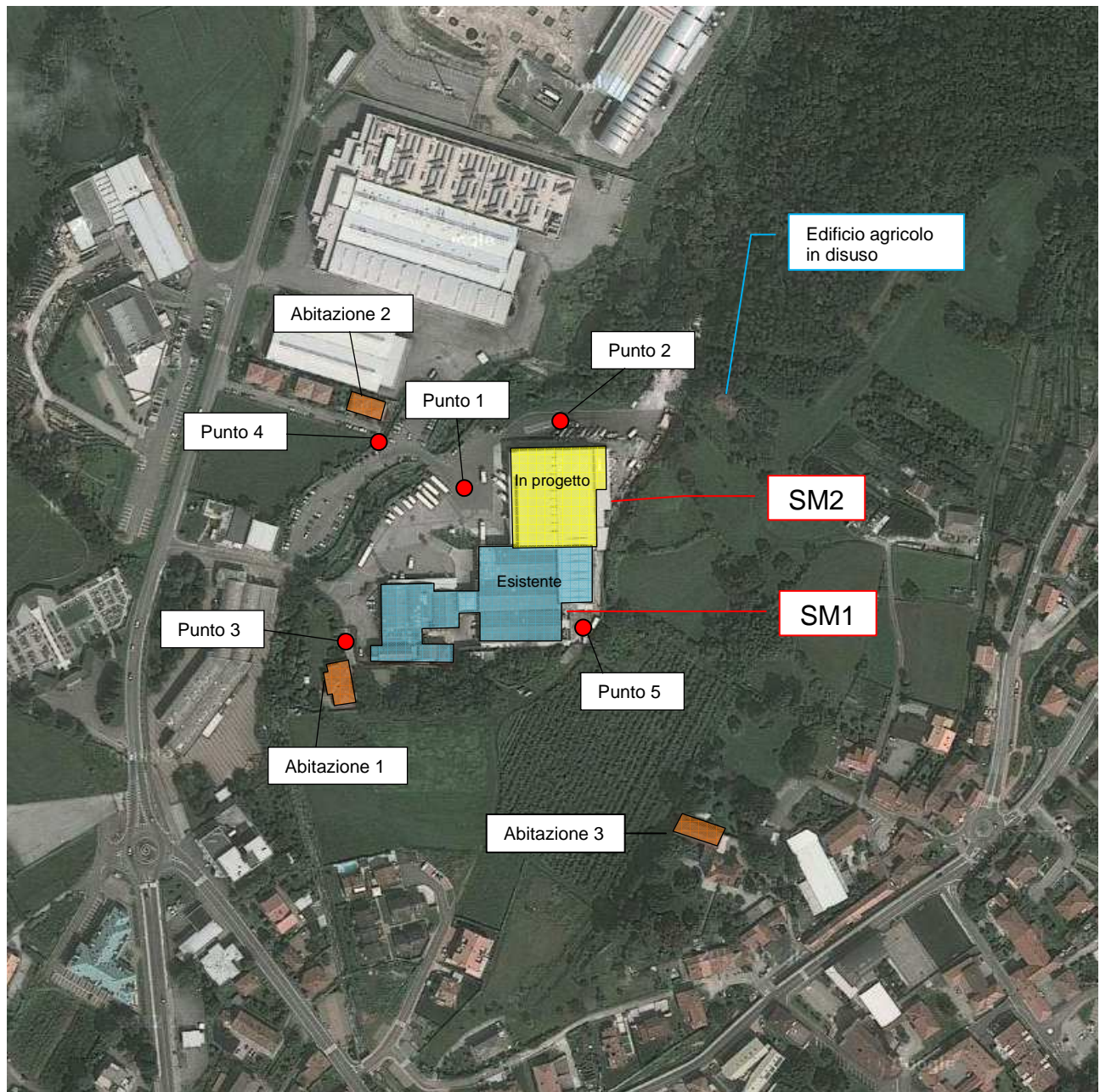


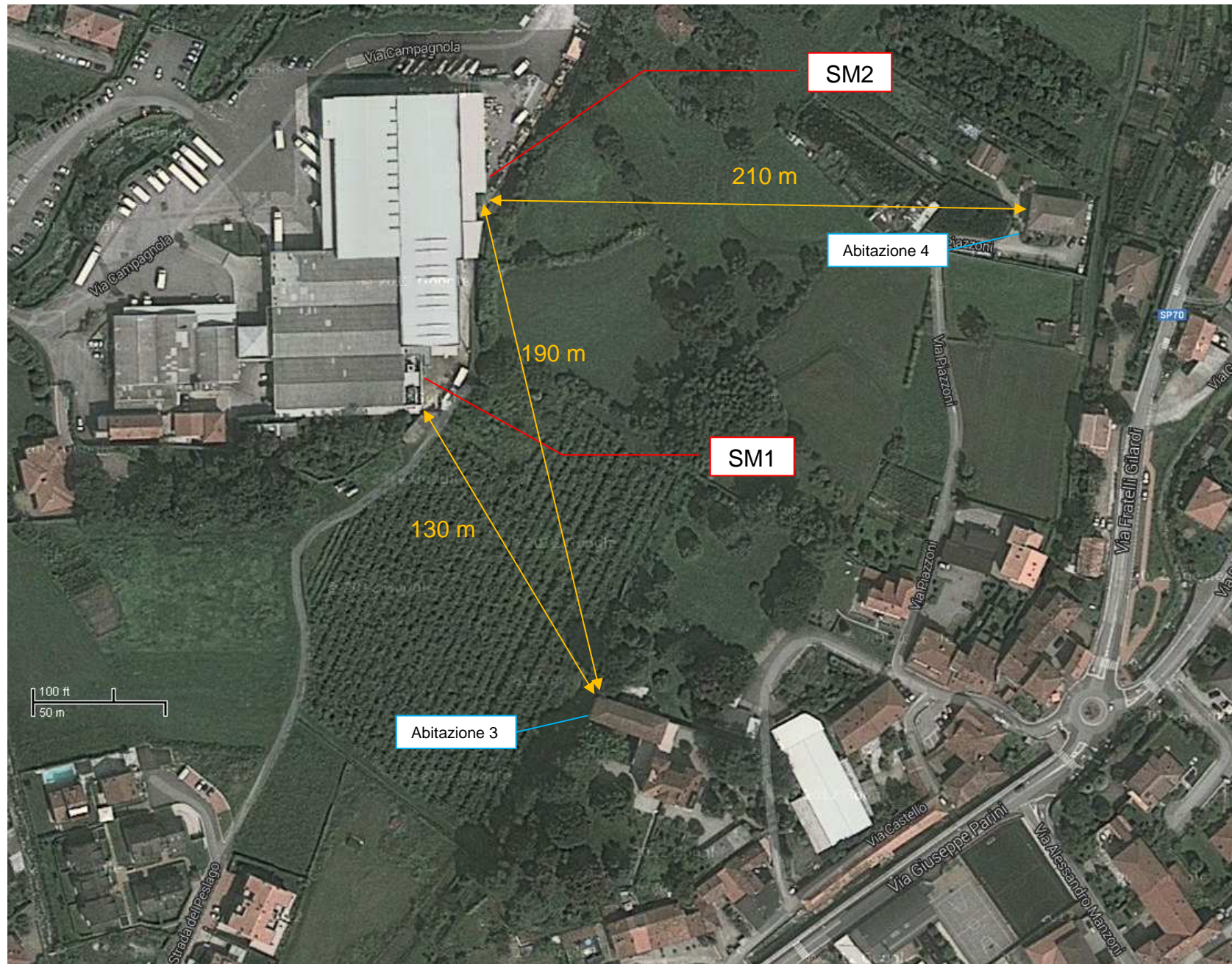
Classe V - Aree Preval. Industriali



Classe VI - Aree Esclus. Industriali

ALLEGATO 3: fotogrammetrico con indicati i punti di misura

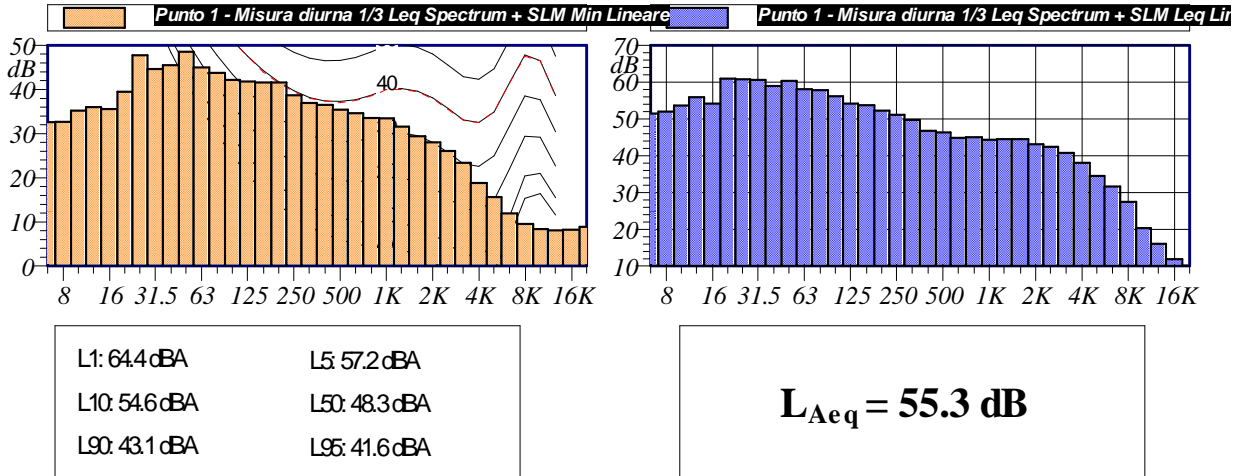




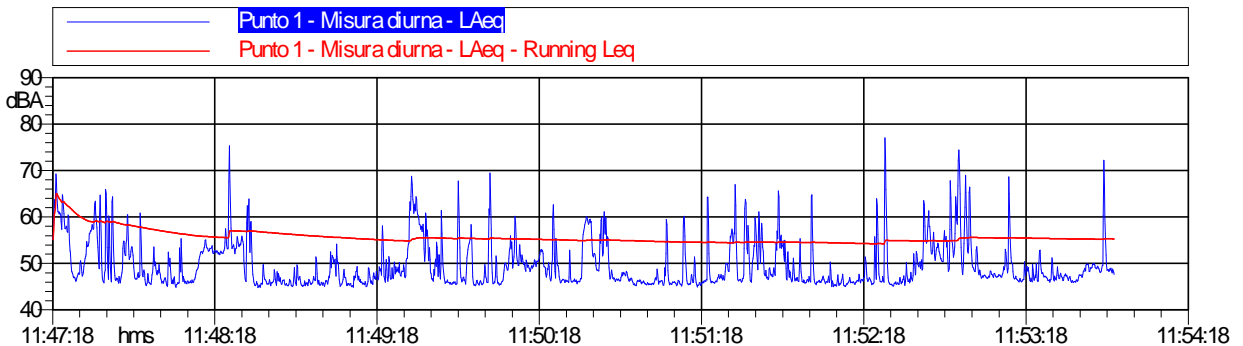
ALLEGATO 4:
stampe strumentali dei rilievi eseguiti

Nome misura: Punto 1 - Misura diurna
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 393 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 30/01/2013 11:47:18
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

12.5 Hz	55.9 dB	160 Hz	53.8 dB	2000 Hz	43.1 dB
16 Hz	54.2 dB	200 Hz	52.3 dB	2500 Hz	42.4 dB
20 Hz	60.9 dB	250 Hz	51.1 dB	3150 Hz	40.8 dB
25 Hz	60.8 dB	315 Hz	49.7 dB	4000 Hz	38.1 dB
31.5 Hz	60.6 dB	400 Hz	46.7 dB	5000 Hz	34.4 dB
40 Hz	58.9 dB	500 Hz	46.3 dB	6300 Hz	31.6 dB
50 Hz	60.4 dB	630 Hz	44.8 dB	8000 Hz	27.5 dB
63 Hz	58.1 dB	800 Hz	45.0 dB	10000 Hz	20.3 dB
80 Hz	57.9 dB	1000 Hz	44.4 dB	12500 Hz	16.1 dB
100 Hz	56.1 dB	1250 Hz	44.5 dB	16000 Hz	11.9 dB
125 Hz	54.2 dB	1600 Hz	44.5 dB	20000 Hz	10.1 dB

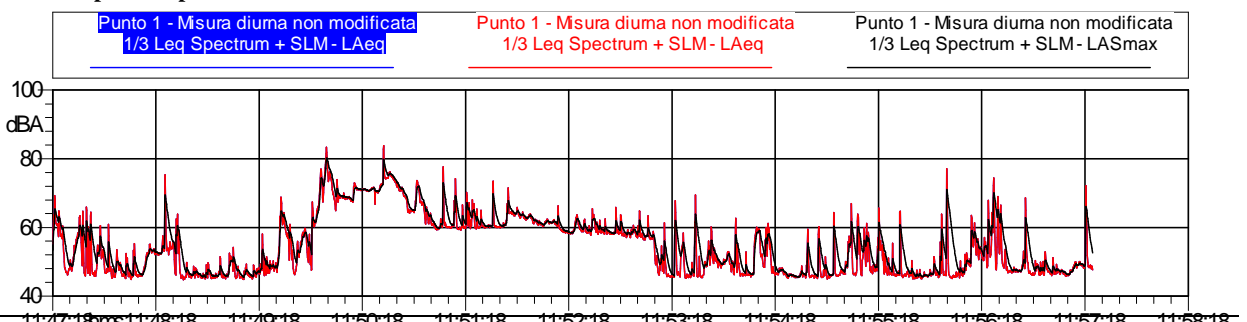


Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.



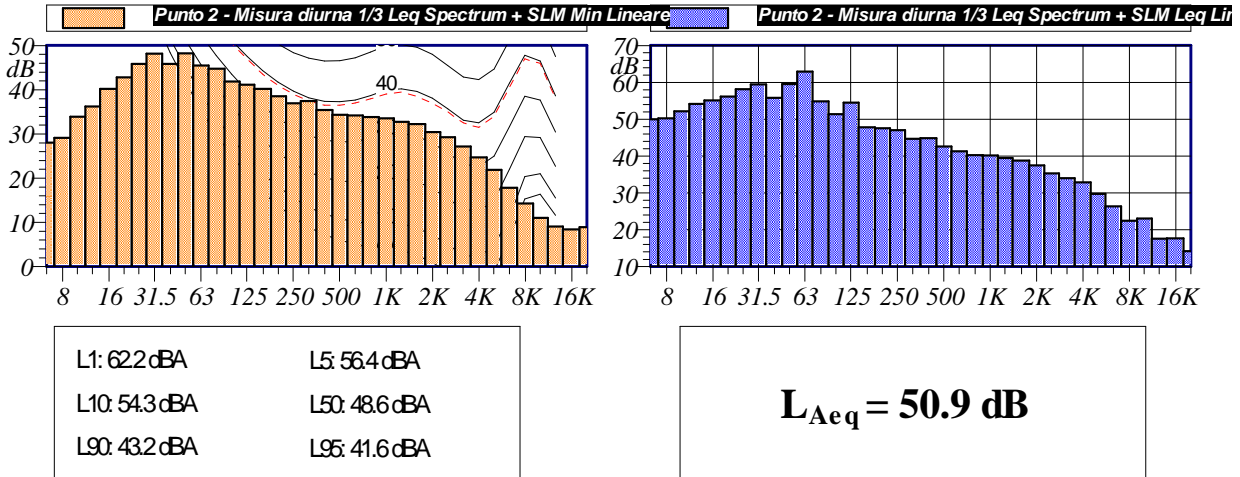
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:47:18	00:06:32.600	55.3 dBA
Non Mascherato	11:47:18	00:06:32.600	55.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Punto 2 - Misura diurna**
 Località: **Dolzago (LC)**
 Strumentazione: **831 0002793**
 Durata: **602 (secondi)**
 Nome operatore: **Rosaria Ing. Trapani**
 Data, ora misura: **30/01/2013 12:18:29**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Punto 2 - Misura diurna 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	54.2 dB	160 Hz	47.8 dB	2000 Hz	37.5 dB
16 Hz	55.1 dB	200 Hz	47.5 dB	2500 Hz	35.3 dB
20 Hz	56.1 dB	250 Hz	47.0 dB	3150 Hz	34.0 dB
25 Hz	58.1 dB	315 Hz	44.7 dB	4000 Hz	32.8 dB
31.5 Hz	59.4 dB	400 Hz	44.9 dB	5000 Hz	29.8 dB
40 Hz	55.8 dB	500 Hz	42.6 dB	6300 Hz	26.4 dB
50 Hz	59.6 dB	630 Hz	41.4 dB	8000 Hz	22.4 dB
63 Hz	62.9 dB	800 Hz	40.3 dB	10000 Hz	23.1 dB
80 Hz	54.8 dB	1000 Hz	40.2 dB	12500 Hz	17.6 dB
100 Hz	51.4 dB	1250 Hz	39.5 dB	16000 Hz	17.7 dB
125 Hz	54.5 dB	1600 Hz	38.8 dB	20000 Hz	14.2 dB



Annotazioni: Spreafico Francesco e F.Ili S.p.a.

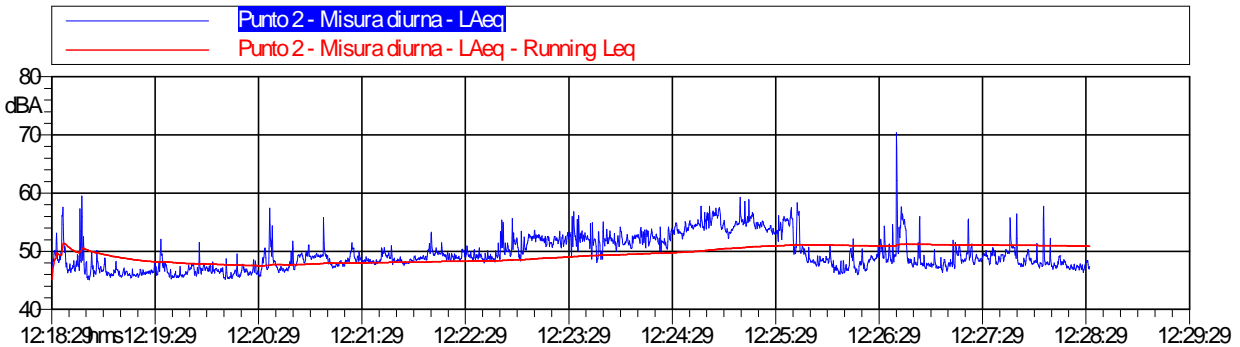
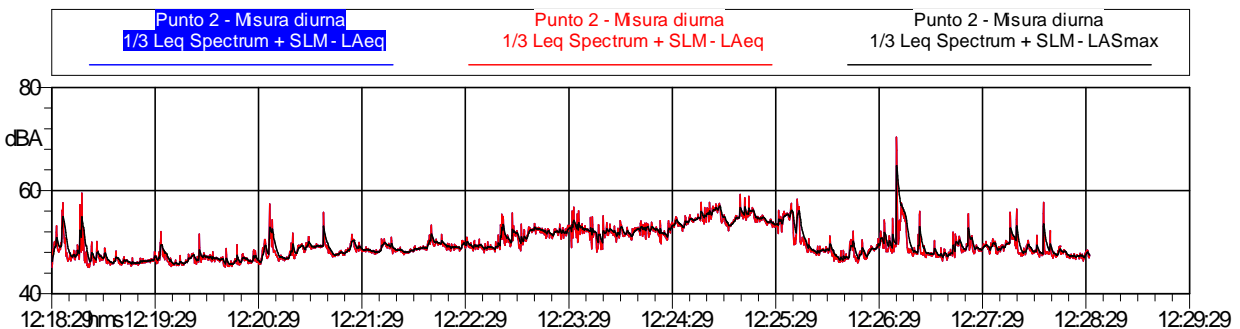


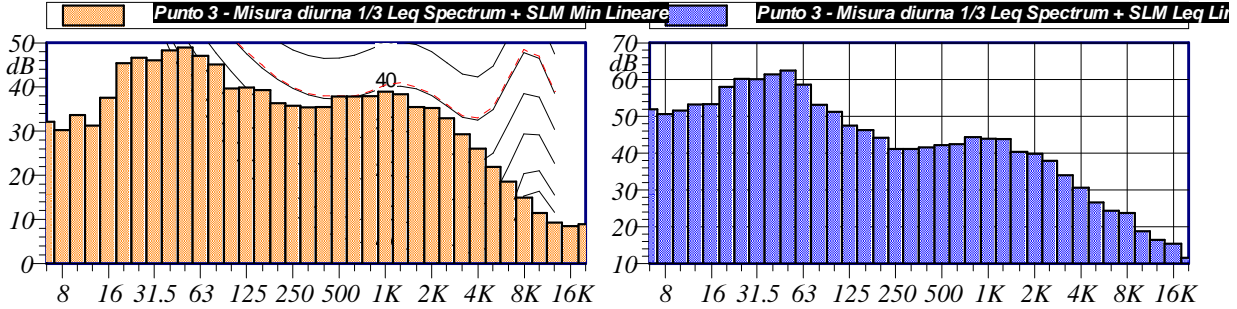
Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	12:18:29	00:10:02.200	50.9 dBA	
Non Mascherato	12:18:29	00:10:02.200	50.9 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: Punto 3 - Misura diurna
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 303 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 30/01/2013 12:41:34
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Punto 3 - Misura diurna 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	53.3 dB	160 Hz	46.3 dB	2000 Hz	39.9 dB
16 Hz	53.4 dB	200 Hz	44.2 dB	2500 Hz	38.0 dB
20 Hz	58.0 dB	250 Hz	41.2 dB	3150 Hz	34.1 dB
25 Hz	60.2 dB	315 Hz	41.2 dB	4000 Hz	30.7 dB
31.5 Hz	60.1 dB	400 Hz	41.6 dB	5000 Hz	26.7 dB
40 Hz	61.4 dB	500 Hz	42.2 dB	6300 Hz	24.4 dB
50 Hz	62.5 dB	630 Hz	42.5 dB	8000 Hz	23.7 dB
63 Hz	58.6 dB	800 Hz	44.3 dB	10000 Hz	18.8 dB
80 Hz	53.2 dB	1000 Hz	44.0 dB	12500 Hz	16.5 dB
100 Hz	51.3 dB	1250 Hz	43.9 dB	16000 Hz	15.4 dB
125 Hz	47.5 dB	1600 Hz	40.4 dB	20000 Hz	11.6 dB



L1: 60.6 dBA	L5: 56.6 dBA
L10: 54.3 dBA	L50: 48.2 dBA
L90: 42.1 dBA	L95: 40.5 dBA

$L_{Aeq} = 51.9 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.

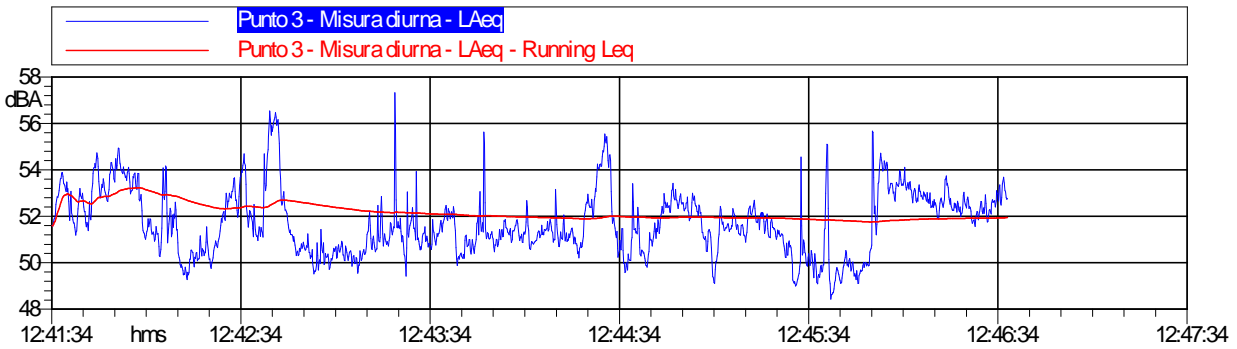
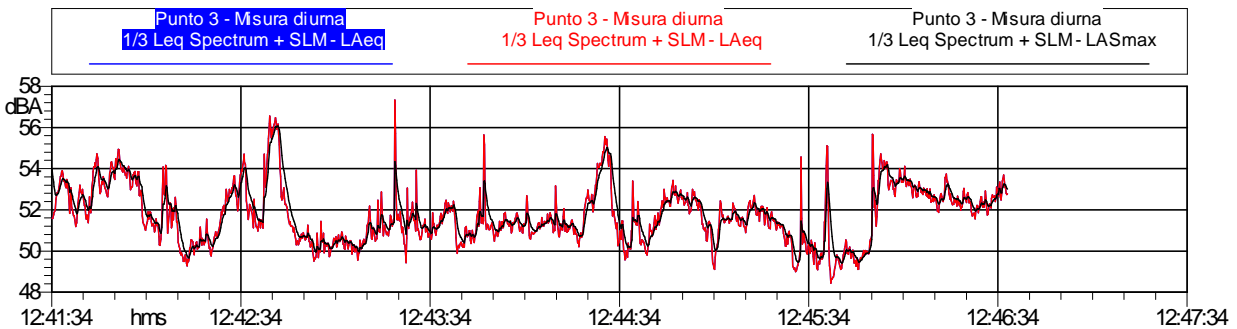


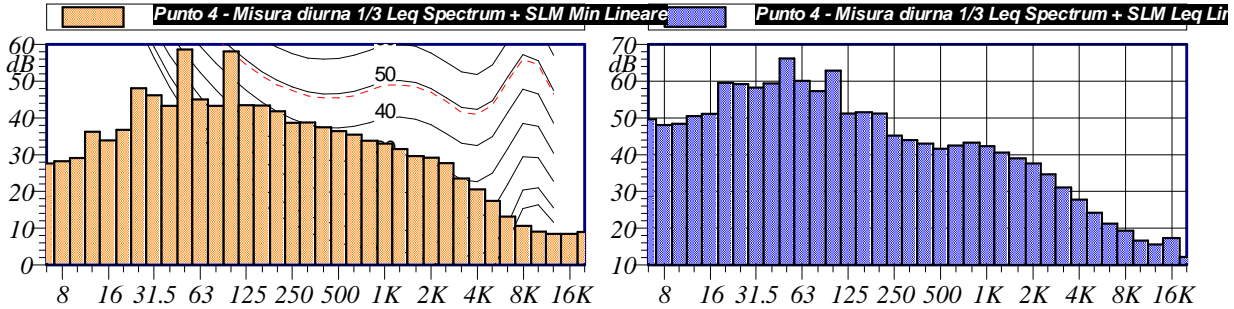
Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	12:41:34	00:05:03	51.9 dBA	
Non Mascherato	12:41:34	00:05:03	51.9 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: Punto 4 - Misura diurna
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 481 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 30/01/2013 12:49:37
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Punto 4 - Misura diurna 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	50.5 dB	160 Hz	51.5 dB	2000 Hz	37.6 dB
16 Hz	51.1 dB	200 Hz	51.2 dB	2500 Hz	34.6 dB
20 Hz	59.5 dB	250 Hz	45.2 dB	3150 Hz	31.1 dB
25 Hz	59.2 dB	315 Hz	43.9 dB	4000 Hz	27.8 dB
31.5 Hz	58.3 dB	400 Hz	43.0 dB	5000 Hz	24.2 dB
40 Hz	59.4 dB	500 Hz	41.6 dB	6300 Hz	21.2 dB
50 Hz	66.2 dB	630 Hz	42.4 dB	8000 Hz	19.3 dB
63 Hz	60.1 dB	800 Hz	43.3 dB	10000 Hz	16.6 dB
80 Hz	57.3 dB	1000 Hz	42.3 dB	12500 Hz	15.6 dB
100 Hz	62.9 dB	1250 Hz	40.6 dB	16000 Hz	17.3 dB
125 Hz	51.2 dB	1600 Hz	39.0 dB	20000 Hz	12.2 dB



L1: 57.3 dBA	L5: 53.3 dBA
L10: 51.3 dBA	L50: 46.1 dBA
L90: 40.5 dBA	L95: 39.0 dBA

$L_{Aeq} = 52.0 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.

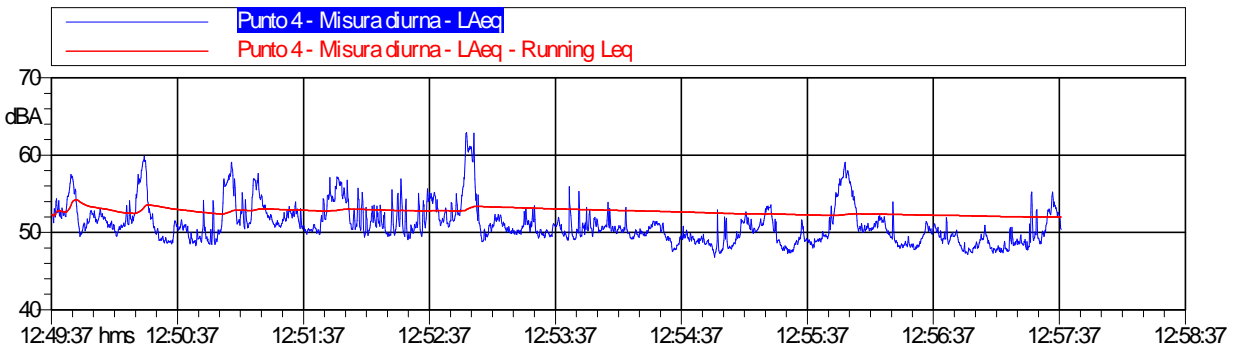
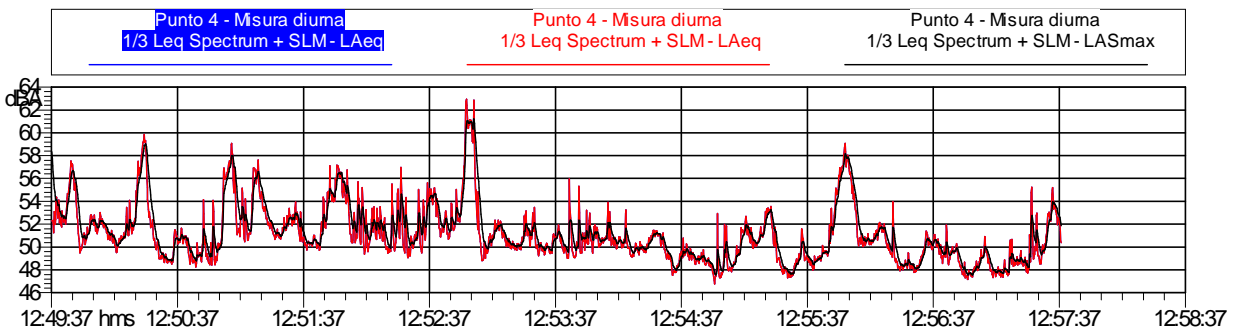


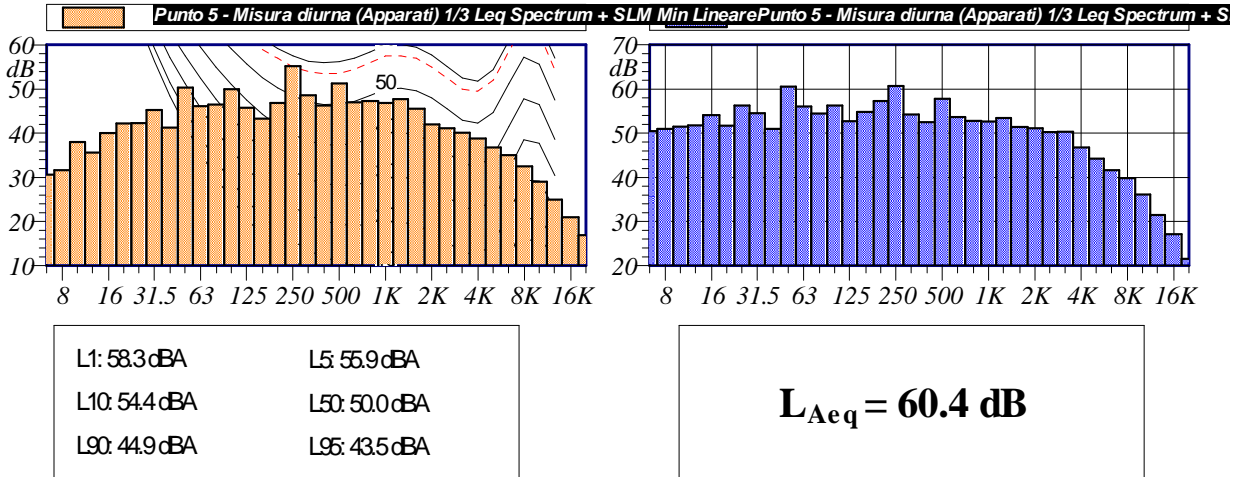
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:49:37	00:08:00.800	52.0 dBA
Non Mascherato	12:49:37	00:08:00.800	52.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: Punto 5 - Misura diurna (Apparati)
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 361 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 30/01/2013 12:32:47
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Punto 5 - Misura diurna (Apparati) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	51.8 dB	160 Hz	54.8 dB	2000 Hz	51.1 dB
16 Hz	54.1 dB	200 Hz	57.3 dB	2500 Hz	50.3 dB
20 Hz	51.7 dB	250 Hz	60.7 dB	3150 Hz	50.3 dB
25 Hz	56.3 dB	315 Hz	54.3 dB	4000 Hz	46.8 dB
31.5 Hz	54.5 dB	400 Hz	52.5 dB	5000 Hz	44.2 dB
40 Hz	51.0 dB	500 Hz	57.8 dB	6300 Hz	41.7 dB
50 Hz	60.5 dB	630 Hz	53.7 dB	8000 Hz	39.8 dB
63 Hz	56.1 dB	800 Hz	52.8 dB	10000 Hz	36.1 dB
80 Hz	54.4 dB	1000 Hz	52.6 dB	12500 Hz	31.5 dB
100 Hz	56.2 dB	1250 Hz	53.5 dB	16000 Hz	27.1 dB
125 Hz	52.7 dB	1600 Hz	51.4 dB	20000 Hz	21.5 dB



Annotazioni: Spreafico Francesco e F.Ili S.p.a.

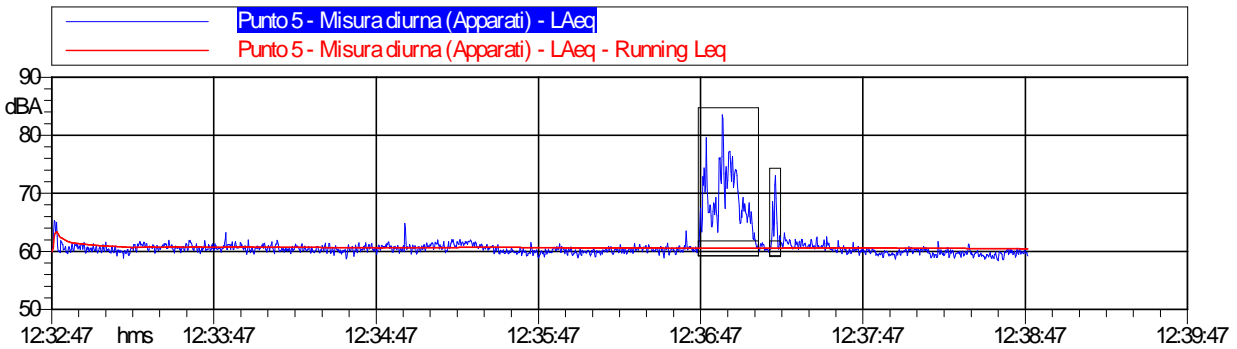
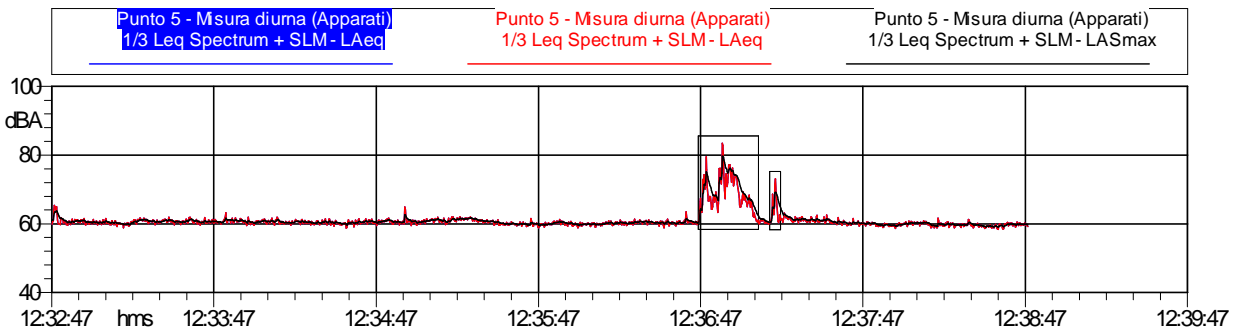


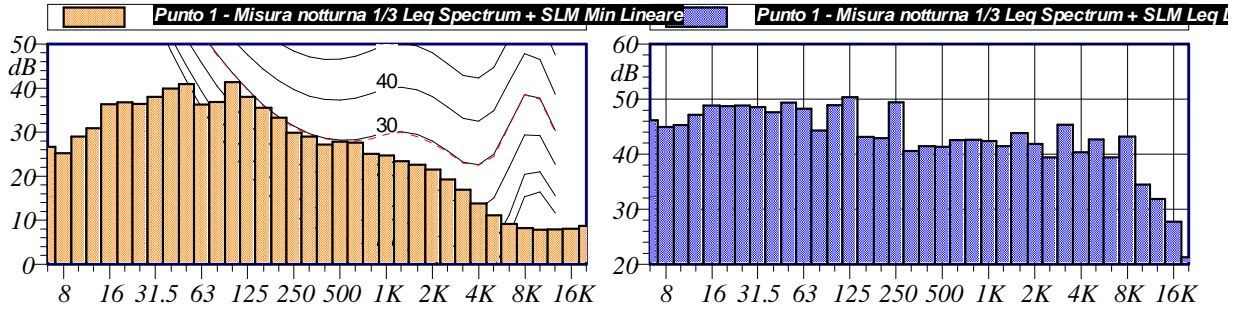
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:32:47	00:06:01	63.2 dBA
Non Mascherato	12:32:47	00:05:34.800	60.4 dBA
Mascherato	12:36:46	00:00:26.200	71.7 dBA
Nuova Maschera 1	12:36:46	00:00:22.200	72.2 dBA
Nuova Maschera 2	12:37:12	00:00:04	66.3 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: Punto 1 - Misura notturna
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 423 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 20/02/2013 22:23:40
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Punto 1 - Misura notturna 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	47.2 dB	160 Hz	43.1 dB	2000 Hz	41.9 dB
16 Hz	48.8 dB	200 Hz	42.9 dB	2500 Hz	39.4 dB
20 Hz	48.7 dB	250 Hz	49.4 dB	3150 Hz	45.3 dB
25 Hz	48.8 dB	315 Hz	40.6 dB	4000 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	48.5 dB	400 Hz	41.4 dB	5000 Hz	42.7 dB
40 Hz	47.6 dB	500 Hz	41.3 dB	6300 Hz	39.4 dB
50 Hz	49.3 dB	630 Hz	42.5 dB	8000 Hz	43.2 dB
63 Hz	48.3 dB	800 Hz	42.6 dB	10000 Hz	34.5 dB
80 Hz	44.3 dB	1000 Hz	42.4 dB	12500 Hz	31.9 dB
100 Hz	48.9 dB	1250 Hz	41.4 dB	16000 Hz	27.7 dB
125 Hz	50.3 dB	1600 Hz	43.8 dB	20000 Hz	21.2 dB



L1: 51.2 dBA	L5: 47.9 dBA
L10: 46.6 dBA	L50: 42.2 dBA
L90: 36.7 dBA	L95: 34.7 dBA

$L_{Aeq} = 41.4 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.

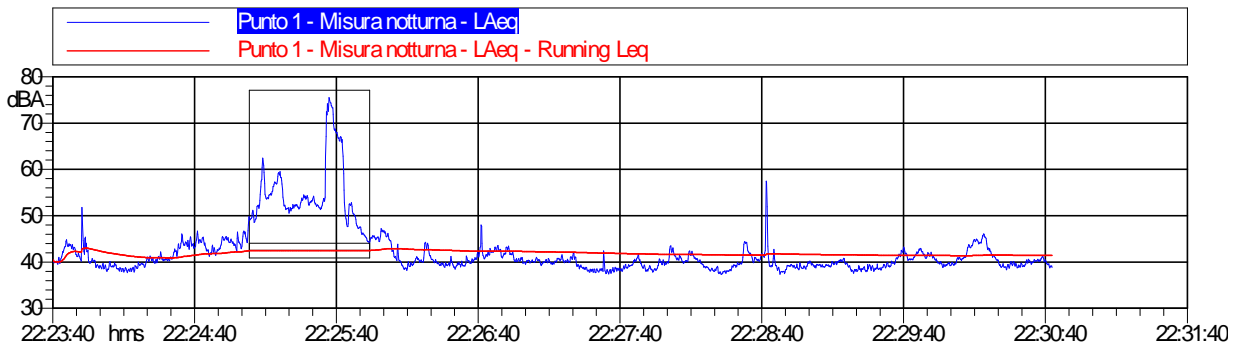
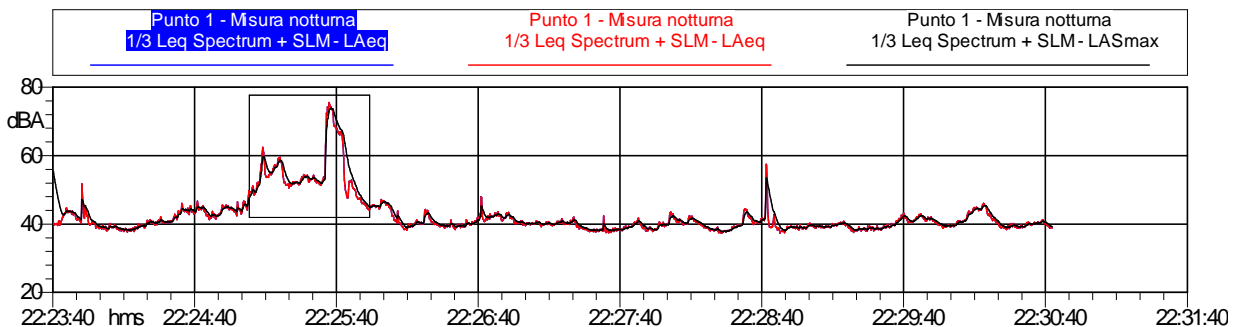


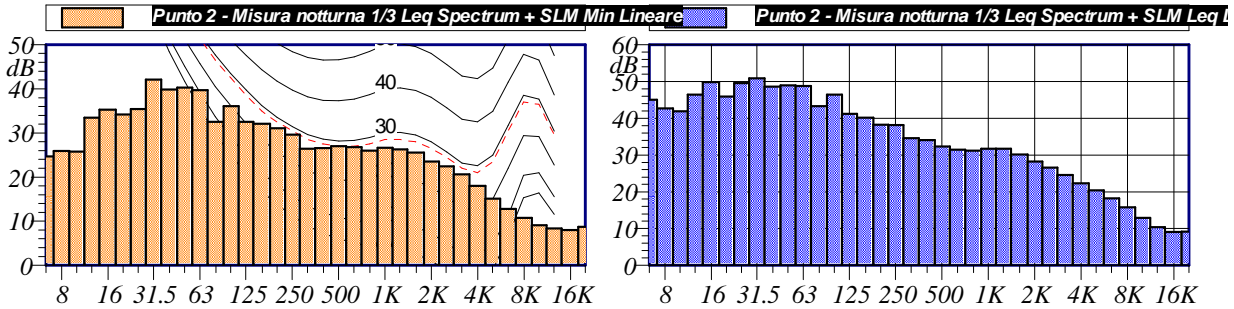
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:23:40	00:07:02.800	54.2 dBA
Non Mascherato	22:23:40	00:06:11.800	41.4 dBA
Mascherato	22:25:03	00:00:51	63.2 dBA
Nuova Maschera 1	22:25:03	00:00:51	63.2 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: Punto 2 - Misura notturna
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 422 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 20/02/2013 22:31:58
Over SLM: 0
Over OBA: 0

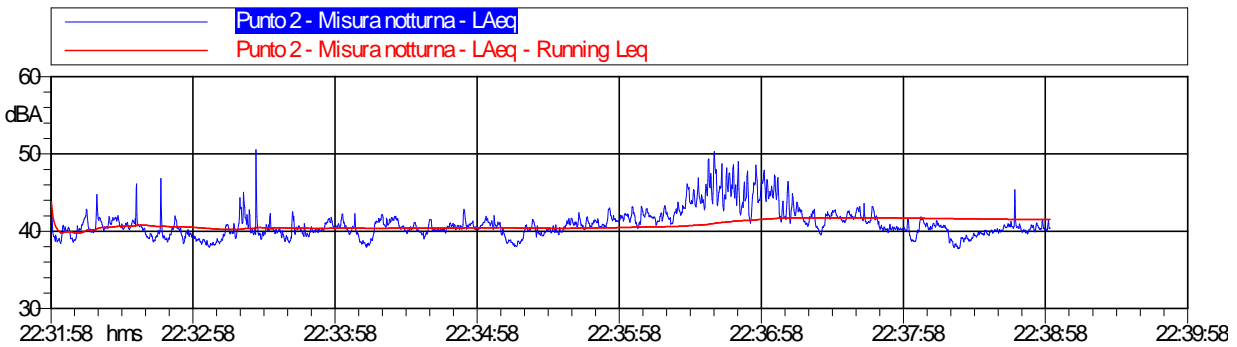
12.5 Hz	46.4 dB	160 Hz	40.1 dB	2000 Hz	28.2 dB
16 Hz	49.8 dB	200 Hz	38.3 dB	2500 Hz	26.6 dB
20 Hz	45.9 dB	250 Hz	38.1 dB	3150 Hz	24.6 dB
25 Hz	49.5 dB	315 Hz	34.6 dB	4000 Hz	22.3 dB
31.5 Hz	50.9 dB	400 Hz	34.0 dB	5000 Hz	20.3 dB
40 Hz	48.5 dB	500 Hz	32.3 dB	6300 Hz	18.2 dB
50 Hz	49.0 dB	630 Hz	31.4 dB	8000 Hz	15.8 dB
63 Hz	48.8 dB	800 Hz	31.2 dB	10000 Hz	12.9 dB
80 Hz	43.2 dB	1000 Hz	31.7 dB	12500 Hz	10.4 dB
100 Hz	46.4 dB	1250 Hz	31.7 dB	16000 Hz	9.0 dB
125 Hz	41.1 dB	1600 Hz	30.1 dB	20000 Hz	9.2 dB



L1: 50.8 dBA	L5: 45.9 dBA
L10: 44.7 dBA	L50: 40.1 dBA
L90: 34.9 dBA	L95: 33.5 dBA

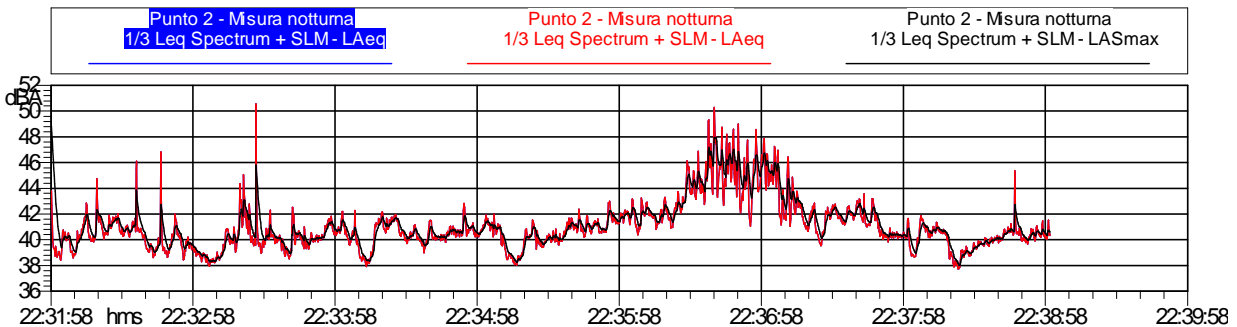
$L_{Aeq} = 41.5 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.



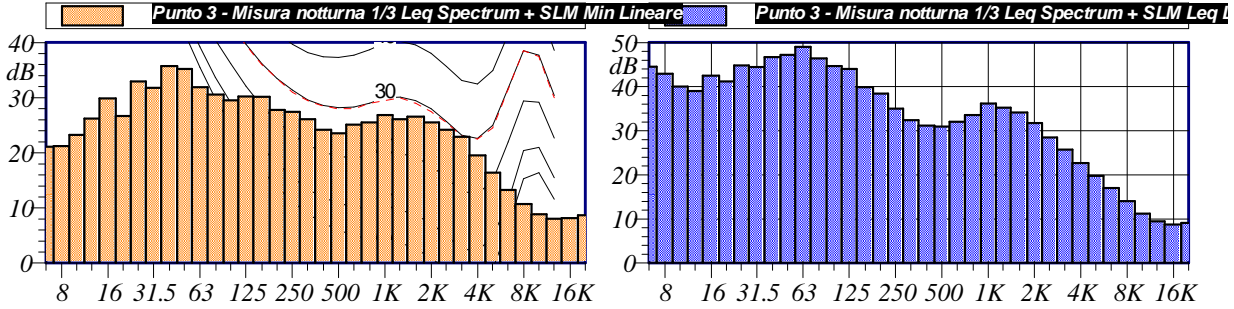
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:31:58	00:07:02	41.5 dBA
Non Mascherato	22:31:58	00:07:02	41.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Punto 3 - Misura notturna**
 Località: **Dolago (LC)**
 Strumentazione: **831 0002793**
 Durata: **426 (secondi)**
 Nome operatore: **Rosaria Ing. Trapani**
 Data, ora misura: **20/02/2013 23:02:13**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

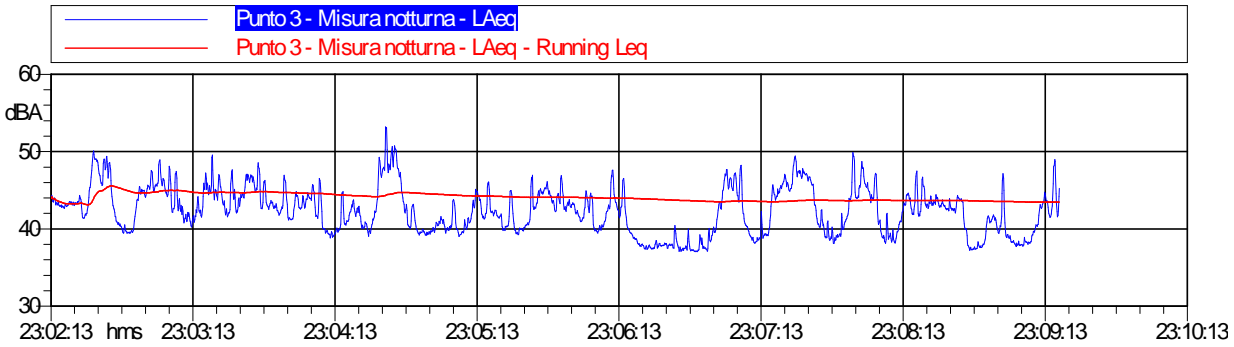
12.5 Hz	39.1 dB	160 Hz	39.9 dB	2000 Hz	31.8 dB
16 Hz	42.5 dB	200 Hz	38.4 dB	2500 Hz	28.5 dB
20 Hz	41.2 dB	250 Hz	35.1 dB	3150 Hz	25.7 dB
25 Hz	44.8 dB	315 Hz	32.4 dB	4000 Hz	22.7 dB
31.5 Hz	44.5 dB	400 Hz	31.2 dB	5000 Hz	19.8 dB
40 Hz	46.7 dB	500 Hz	30.9 dB	6300 Hz	17.0 dB
50 Hz	47.3 dB	630 Hz	32.0 dB	8000 Hz	14.1 dB
63 Hz	49.0 dB	800 Hz	33.6 dB	10000 Hz	11.2 dB
80 Hz	46.4 dB	1000 Hz	36.2 dB	12500 Hz	9.5 dB
100 Hz	44.7 dB	1250 Hz	35.2 dB	16000 Hz	8.8 dB
125 Hz	44.0 dB	1600 Hz	34.2 dB	20000 Hz	9.1 dB



L1: 48.6 dBA	L5: 44.4 dBA
L10: 42.7 dBA	L50: 37.7 dBA
L90: 32.7 dBA	L95: 31.1 dBA

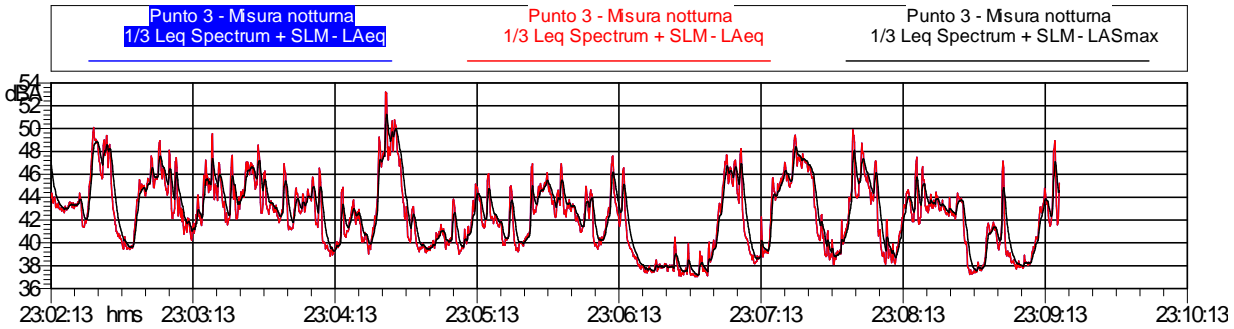
$L_{Aeq} = 43.5 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.



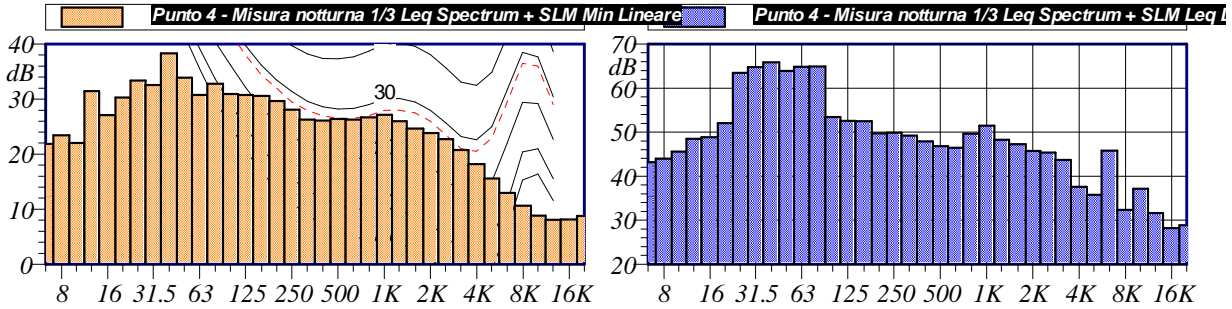
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:02:13	00:07:06	43.5 dBA
Non Mascherato	23:02:13	00:07:06	43.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Punto 4 - Misura notturna**
 Località: **Dolzago (LC)**
 Strumentazione: **831 0002793**
 Durata: **613 (secondi)**
 Nome operatore: **Rosaria Ing. Trapani**
 Data, ora misura: **20/02/2013 23:14:20**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Punto 4 - Misura notturna 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	48.5 dB	160 Hz	52.4 dB	2000 Hz	45.7 dB
16 Hz	48.9 dB	200 Hz	49.7 dB	2500 Hz	45.3 dB
20 Hz	52.0 dB	250 Hz	49.9 dB	3150 Hz	43.7 dB
25 Hz	63.5 dB	315 Hz	49.2 dB	4000 Hz	37.6 dB
31.5 Hz	64.8 dB	400 Hz	47.9 dB	5000 Hz	35.7 dB
40 Hz	65.9 dB	500 Hz	46.8 dB	6300 Hz	45.8 dB
50 Hz	63.9 dB	630 Hz	46.5 dB	8000 Hz	32.3 dB
63 Hz	64.8 dB	800 Hz	49.7 dB	10000 Hz	37.1 dB
80 Hz	64.9 dB	1000 Hz	51.4 dB	12500 Hz	31.6 dB
100 Hz	53.4 dB	1250 Hz	48.3 dB	16000 Hz	28.2 dB
125 Hz	52.5 dB	1600 Hz	47.3 dB	20000 Hz	28.9 dB



L1: 57.9 dBA	L5: 51.8 dBA
L10: 47.2 dBA	L50: 38.9 dBA
L90: 33.2 dBA	L95: 31.2 dBA

$L_{Aeq} = 48.1 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.

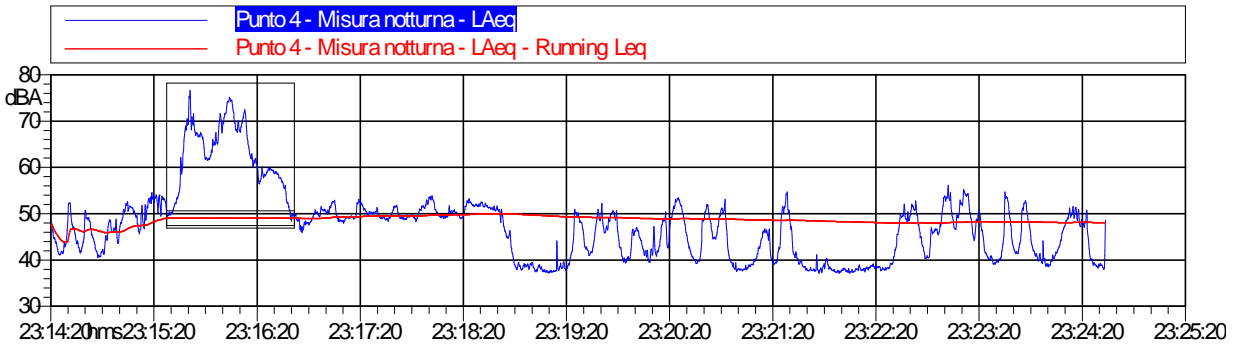
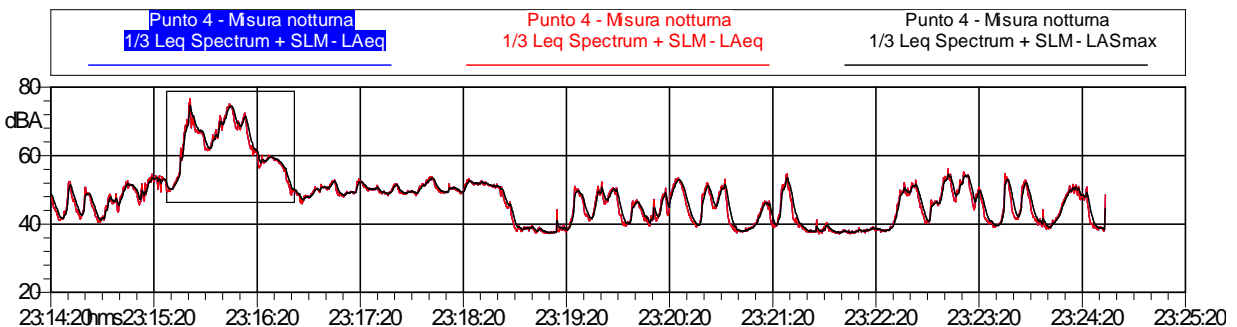


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:14:20	00:10:13.400	58.4 dBA
Non Mascherato	23:14:20	00:08:59	48.1 dBA
Mascherato	23:15:27	00:01:14.400	67.2 dBA
Nuova Maschera 1	23:15:27	00:01:14.400	67.2 dBA

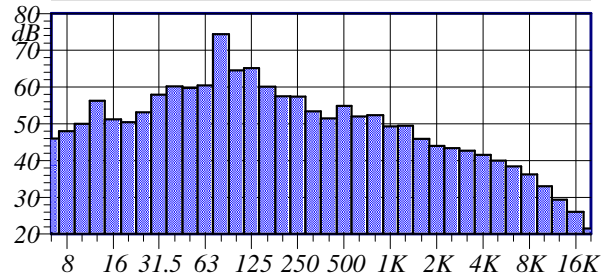
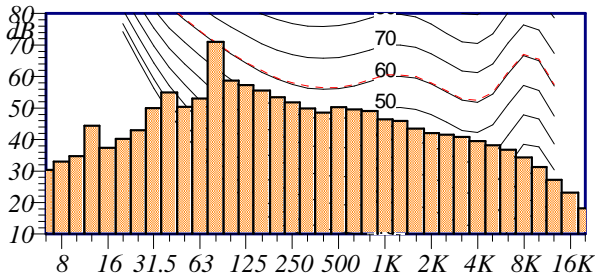
Componenti impulsive



Nome misura: Punto 5 - Misura notturna (Apparati)
Località: Dolzago (LC)
Strumentazione: 831 0002793
Durata: 361 (secondi)
Nome operatore: Rosaria Ing. Trapani
Data, ora misura: 20/02/2013 22:52:42
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Punto 5 - Misura notturna (Apparati) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	56.3 dB	160 Hz	60.1 dB	2000 Hz	44.0 dB
16 Hz	51.2 dB	200 Hz	57.5 dB	2500 Hz	43.4 dB
20 Hz	50.5 dB	250 Hz	57.4 dB	3150 Hz	42.7 dB
25 Hz	53.1 dB	315 Hz	53.4 dB	4000 Hz	41.5 dB
31.5 Hz	58.0 dB	400 Hz	51.5 dB	5000 Hz	40.0 dB
40 Hz	60.2 dB	500 Hz	54.9 dB	6300 Hz	38.5 dB
50 Hz	59.8 dB	630 Hz	52.0 dB	8000 Hz	36.3 dB
63 Hz	60.5 dB	800 Hz	52.3 dB	10000 Hz	33.1 dB
80 Hz	74.4 dB	1000 Hz	49.3 dB	12500 Hz	29.4 dB
100 Hz	64.5 dB	1250 Hz	49.5 dB	16000 Hz	26.1 dB
125 Hz	65.2 dB	1600 Hz	45.9 dB	20000 Hz	21.5 dB

Punto 5 - Misura notturna (Apparati) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare unto 5 - Misura notturna (Apparati) 1/3 Leq Spectrum +



L1: 55.9 dBA	L5: 54.3 dBA
L10: 53.2 dBA	L50: 48.9 dBA
L90: 43.7 dBA	L95: 42.2 dBA

$L_{Aeq} = 61.0 \text{ dB}$

Annotazioni: Spreafico Francesco e F.lli S.p.a.

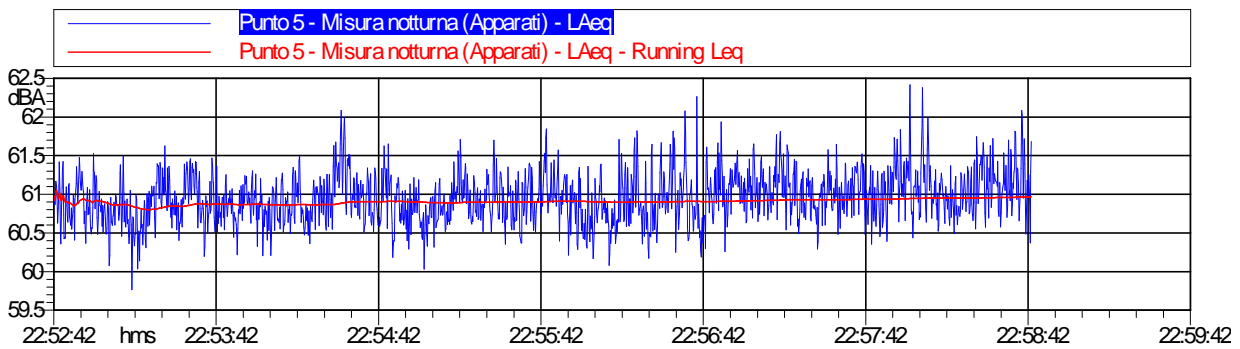


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:52:42	00:06:01.200	61.0 dBA
Non Mascherato	22:52:42	00:06:01.200	61.0 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

Componenti impulsive

