



Provincia di Vicenza



COMUNE DI CASSOLA

Lottizzazione "San Francesco"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO COMMERCIALE



Argomento:

Valutazione di Impatto Ambientale

Titolo Elaborato

**Valutazione Previsionale di Impatto Acustico di Cantiere
N° Elaborato: Rel. 06**

AGGIORNATO A SEGUITO DI RICHIESTA DI INTEGRAZIONI PROT. 26072 DEL 19.04.2018

Committente:

**Arbe Immobiliare s.r.l.
Artuso Giuseppe s.r.l.
Axo s.r.l.**

Tecnici Estensori:

Dott. Urb. Marco Fasan
Via Brunetti n°15 – 30173 Venezia (VE)
Geom. Stefano Pistolato
Via Danubio n°12 – 30020 San Donà di Piave (VE)



INDICE

PREMESSA	2
1. NORMATIVI DI RIFERIMENTO	3
2. FINALITÀ E METODOLOGIA	4
3. AMBITO DI INTERVENTO	5
4. ANALISI DELLA RUMOROSITÀ ESISTENTE	6
5. ANALISI DEI RICETTORI ED INDIVIDUAZIONE DEI VALORI LIMITE	10
6. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	13
6.1. <i>Descrizione del modello di simulazione adottato e sua applicazione</i>	13
7. LA SIMULAZIONE ACUSTICA DELLO STATO ATTUALE E VALIDAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE	15
8. MAPPE ACUSTICHE “STATO DI FATTO”	18
9. PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE	20
9.1 <i>Livello Di Emissione Delle Sorgenti</i>	21
9.2 <i>Potenze acustiche associate alle fasi di lavorazione</i>	22
9.3 <i>Modellazione delle sorgenti</i>	23
9.4 <i>Risultati delle simulazioni in fase di cantiere in assenza delle opere di mitigazione</i>	23
10. CONCLUSIONI	27
11. ALLEGATO 1: RAPPORTO MISURE	28
12. ALLEGATO 2: SCHEDE RICETTORI	39
13. ALLEGATO 3: CERTIFICATO TARATURA STRUMENTI	41
14. ALLEGATO 4: SCHEDA TECNICO COMPETENTE	42
15. ALLEGATO 5: Estratto Tabelle rumore macchine operatrici	43

PREMESSA

Con l'emanazione della Legge Quadro sull'inquadramento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995 si sono stabiliti i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico.

In attuazione di quanto previsto dall'art. 8 della Legge 447/95 ed in accordo alle Linee Guida dell'A.R.P.A. Veneto, approvate dallo stesso Ente con Delibera del Direttore Generale n. 3/2008 si è predisposta **la presente valutazione previsionale di impatto acustico provocato dalla cantierizzazione delle opere necessarie alla realizzazione nuova strutture di vendita in Via San Francesco in comune di Cassola (VI)**

Questo documento è finalizzato alla verifica dei livelli sonori in fase di cantiere presso i ricettori circostanti l'ambito d'intervento, riassume le metodologie di esame dello stato di fatto e le analisi previsionali utilizzate per valutare gli effetti acustici; fornisce inoltre dati dettagliati in merito alla rumorosità emessa dalle macchine da cantiere e contiene una stima dei livelli di rumorosità sui recettori più esposti.

L'impostazione del presente lavoro si basa sull'impiego di modelli matematici per la previsione della propagazione del suono.

Il presente documento inoltre completa ed integra la documentazione sull'impatto acustico delle opere urbanistiche in progetto, in relazione alle osservazioni dell'Amministrazione Provinciale di Vicenza, pervenute in data 19 aprile 2018, pr. nr. 26072, così definite:

a) A riguardo si evidenziano anomalie e potenziali criticità relative ai livelli di rumore riscontrati nella documentazione e usati per il confronto con i limiti normativi; non si ritiene opportuna la scelta dei periodi di misura sia in diurno che in notturno, avendo il tecnico operato i monitoraggi in orari di traffico di punta, non adeguati per la caratterizzazione dei livelli di rumore medi, con conseguenti sovrastime dei livelli di emissione delle infrastrutture stradali e dei livelli residuali. I punti di misura usati per caratterizzare i livelli di rumore dell'area in analisi inoltre devono essere omogenei ai punti di verifica dei limiti assoluti e differenziali, proposti per i ricettori presumibilmente più impattati dalle emissioni di progetto. **VEDASI PP. 7-8-9;**

b) Inoltre i dati di input delle valutazioni effettuate – compresa l'analisi relativa alla fase di cantiere - devono avere carattere di riferibilità, a riguardo si chiede di integrare – laddove non è possibile è opportuno produrre una verifica fonometrica atta alla caratterizzazione delle emissioni della specifica sorgente - le informazioni con schede tecniche e certificazioni delle macchine, impianti e installazioni di progetto. **VEDASI ALLEGATO 5.**

1. NORMATIVADI RIFERIMENTO

1. Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
2. Decreto Presidente della Repubblica n° 142 del 30 marzo 2004 - “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995 n° 447”.
3. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 Marzo 1991 – “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
4. Decreto del Ministero dell’Ambiente 16 marzo 1998 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.
5. Legge Regionale n° 13 del 10 Agosto 2001 “Norme in materia di inquinamento acustico”.
6. Decreto del Ministero dell’Ambiente 29 novembre 2000 – “Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
7. Decreto Legislativo n° 194 del 19 agosto 2005 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
8. Legge Regionale n° 21 del 2 maggio 1999 “Norme in materia di inquinamento acustico”.
9. Vigente Piano di Classificazione Acustica del Comune di Cassola, del Settembre 2001.

2. FINALITA' E METODOLOGIA

La presente valutazione consiste nella **stima della situazione acustica attuale nell'ambito di intervento ed alla previsione degli effetti ambientali, dal punto di vista acustico, in seguito all'attivazione del cantiere finalizzato alla realizzazione degli interventi in progetto.**

La valutazione si articola nelle seguenti fasi:

1. indagine sullo stato di fatto dell'area territoriale oggetto di intervento e sua completa definizione dal punto di vista acustico;
2. previsione dei scenari di **inquinamento acustico indotto dal cantiere e verifica con i limiti normativi;**
3. eventuale individuazione delle opere di bonifica e previsione della loro efficacia.

Operativamente la valutazione d'impatto acustico è stata articolata come di seguito:

- definizione di un ambito di studio "generale" delimitato dai ricettori presenti nelle vicinanze dell'area dell'ambito di intervento e considerati potenzialmente impattati;
- individuazione delle sorgenti sonore attualmente esistenti che possano influenzare i ricettori presenti nelle vicinanze;
- definizione come ricettori tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo e le relative aree esterne di pertinenza o ad attività lavorativa o ricreativa; le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici e le aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; le aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.
- valutazione dei livelli acustici attuali;
- analisi dei recettori ed individuazione dei valori limite;
- informatizzazione dei dati, simulazione e descrizione acustica dello stato attuale mediante modello previsionale;
- validazione del modello previsionale;
- studio della emissione delle macchine da cantiere con l'ipotesi che le stesse siano da considerarsi come sorgenti mobili e non fisse, con una valutazione della rumorosità riferita all'intero periodo diurno, coincidente con le otto ore di prevista attività del cantiere;
- valutazione previsionale del clima acustico in fase di cantiere;
- confronto con i vigenti limiti di rumorosità;
- considerazioni conclusive.

3. AMBITO DI INTERVENTO

L'area della struttura di Vendita in progetto che andrà ad insediarsi all'interno dell'area del PdL San Francesco ubicata nel Comune di Cassola, si colloca nell'area commerciale – produttiva sita a sud – est della città di Bassano del Grappa, al margine della Statale 47 – Valsugana e più precisamente è posta lungo via San Francesco parallela a Via Papa Giovanni Paolo II e alla S.S. n. 47 “della Valsugana”.

La S.S. n. 47 “della Valsugana” taglia i territori dei Comuni di Bassano del Grappa e di Cassola nella direzione nord-sud collegando Trento con Padova. In prossimità dell'area commerciale è presente un uscita/entrata dalla/per S.S. n. 47.

Oltre alla S.S. n. 47 si evidenziano come strada di avvicinamento/accesso all'area commerciale le seguenti viabilità:

- Via Papa Giovanni Paolo II: arteria stradale che collega, lungo la direzione nord - sud, il comune di Bassano del Grappa con il Comune di Cassola raccogliendo e smistando il flusso veicolare nelle direzioni Treviso e Padova-Venezia. Inoltre funge da collegamento tra la superstrada S.S. n. 47 e la viabilità minore attraverso l'accesso/recesso;
- Via San Francesco: viabilità minore che, lungo la direzione nord – sud, collega la zona abitativa a sud del Comune di Bassano con il Comune di Cassola a ridosso dell'area commerciale.

Il collegamento tra via San Francesco e via Papa Giovanni Paolo II avviene, su Via San'Antonio.



Immagine 3.1.: Localizzazione dell'area oggetto di intervento “PdL San Francesco”

4. ANALISI DELLA RUMOROSITÀ ESISTENTE

La prima fase del procedimento di verifica della compatibilità acustica dell'intervento con i limiti di legge consiste nella determinazione dello stato di fatto acustico, senza tenere conto di eventuali situazioni anomale in essere.

A tale scopo è stata eseguita, nell'area di intervento una campagna di misure fonometriche in orario diurno e notturno.

Il D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", stabilisce i requisiti della strumentazione e la metodologia per compiere le misure fonometriche.

La sessione di misura è stata realizzata il giorno venerdì 01 luglio 2016 con un tempo di osservazione compreso tra le 16:00 e le 23:45.

Sono state scelte quattro (4) postazioni di misura diurna e notturna con conteggio contestuale dei passaggi degli autoveicoli.

I punti di misura sono così localizzati:

- P1 – Via Sant'Antonio;
- P2 – Via San Francesco;
- P3 – Via San Daniele;
- P4 – nei pressi di via Bonaventura – via San Francesco.

Al fine di dare adeguata rispondenza alle richieste di integrazione della Provincia di Vicenza elencate in premessa, e definire l'intervallo orario funzionale a caratterizzare i livelli di rumore MEDI, sono stati svolti due rilievi fonometrici di 24h, che completano ed integrano i dati disponibili, localizzati nei seguenti punti di misura opportunamente collocati in prossimità (per quanto possibile) dei ricettori presumibilmente più impattati:

P1-H24 – Via Sant'Antonio;

P2-H24 – Via San Daniele;

Il rilievo svolto individua i seguenti intervalli orari MEDI relativi al periodo diurno (periodo di attività della struttura commerciale in progetto) : 14:00-16:00

Nello stralcio ortofotogrammetrico che segue è riportata la posizione dei punti di misura.



Figura 4.1: Localizzazione sezioni di rilievo acustico

Nelle tabelle sottostanti si riportano i valori misurati relativamente al traffico veicolare.

Rilievo Diurno (06:00-22:00)

Postazione	Località	Classe Acustica	Sorgente in esame	Data Misura	Periodo	Tempo Misura	LAeq	L ₉₅	Limiti Acustici
P.1	Via S. Antonio	III° / IV°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Diurno	20 minuti	64,7	59,2	60-65 dBA
P.2	Via S. Francesco	III°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Diurno	20 minuti	65,1	54,6	60 dBA
P.3	Via S. Daniele	III°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Diurno	20 minuti	52,0	43,9	60 dBA
P.4	Via Bonaventura	III°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Diurno	20 minuti	65,2	55,0	60 dBA

Rilievo Diurno (06:00-22:00) – rilievi 24h

Postazione	Località	Classe Acustica	Sorgente in esame	Data Misura	Periodo	Tempo Misura	LAeq	L ₉₅	Limiti Acustici
P.1 – H24	Via S. Antonio	III° / IV°	Traffico Veicolare	10/05/2018	Diurno	24 h	55,2	43,3	60 dBA
P.2 – H24	Via S. Daniele	III°	Traffico Veicolare	10/05/2018	Diurno	24 h	50,3	37,3	60 dBA

Rilievo Notturno (22:00-06:00)

Postazione	Località	Classe Acustica	Sorgente in esame	Data Misura	Periodo	Tempo Misura	LAeq	L ₉₅	Limiti Acustici
P.1	Via S. Antonio	III° / IV°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Notturmo	20 minuti	64,2	51,5	50-55 dBA
P.2	Via S. Francesco	III°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Notturmo	20 minuti	58,5	45,0	50 dBA
P.3	Via S. Daniele	III°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Notturmo	20 minuti	52,1	37,8	50 dBA
P.4	Via Bonaventura	III°	Traffico Veicolare	Venerdì 01 Luglio 2016	Notturmo	20 minuti	56,5	45,7	50 dBA

Tabelle 4.1: Riassunto dei dati di traffico veicolare e di clima acustico misurati

Sulla base delle indagini condotte nell'area di intervento, sia spot che su base giornaliera (24h) si è constatato che la principale fonte d'impatto acustico, risulta essere costituita dal rumore da traffico veicolare che insiste lungo via Sant'Antonio sul lato nord dell'intervento, e lungo via San Francesco, oltre all'importante contributo dell'asse della statale SS 47 localizzata sul lato est dell'intervento, che dista circa 250 metri dall'area di intervento.

Dall'esame dei dati raccolti emergono già alcuni superamenti rispetto ai limiti prescritti dal vigente Piano di Classificazione Acustica, sia nel periodo diurno che notturno. Appare opportuno sottolineare che i recenti sviluppi urbanistici, in particolare legati allo sviluppo del comparto commerciale sito sul lato est di via San Francesco, hanno indotto un incremento dei flussi veicolare nella rete viaria dell'area afferente la struttura in esame con un conseguente aumento della pressione acustica. Pur non essendo compito dello scrivente dare indicazioni in merito all'opportunità o meno di aggiornare il Piano di classificazione

acustica, alla luce dei rilievi effettuati è evidente che l'attuale classificazione non è coerente con il reale stato di fatto.

I grafici e le metodologie adottate relative alle misure, effettuate ai sensi del D.M. 16 marzo 1998, sono riportati nel "Rapporto delle misure" che accompagna il presente studio. Sulla scorta dei dati assunti si è elaborata una simulazione acustica pertinente allo stato "Ante Operam" relativamente ai periodi di riferimento diurno (06:00-22:00) e notturni (22:00 – 6:00).

5. ANALISI DEI RICETTORI ED INDIVIDUAZIONE DEI VALORI LIMITE

La valutazione dei recettori presenti nell'area è stata condotta attraverso il censimento di tutti gli edifici abitativi e non, individuabili in prossimità delle aree di futuro intervento.

Sono definiti ricettori, ai sensi del DPR 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447", tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al decreto legislativo n° 81 del 2008, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività stesse.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa e allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti piani urbanistici.

Nelle aree limitrofe, oltre alla struttura di vendita, sono presenti edifici residenziali composti di più piani fuori terra, cui si aggiungono alcune strutture commerciali/direzionali. **Non è stata riscontrata la presenza di scuole, ospedali, nei dintorni più prossimi dell'area** (entro un 1 km dall'area di intervento).

I sopralluoghi e i rilevamenti acustici effettuati hanno permesso di riscontrare l'impatto acustico dovuto essenzialmente alla presenza del traffico veicolare, specialmente lungo la vicina Via Sant'Antonio e parzialmente lungo via San Francesco, contestualmente al traffico indotto ed attratto dal parcheggio della struttura commerciale in progetto e già ivi presenti.

Il Comune di Cassola dispone di Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio, così come previsto dall'art 6 comma 1, lettera a della Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

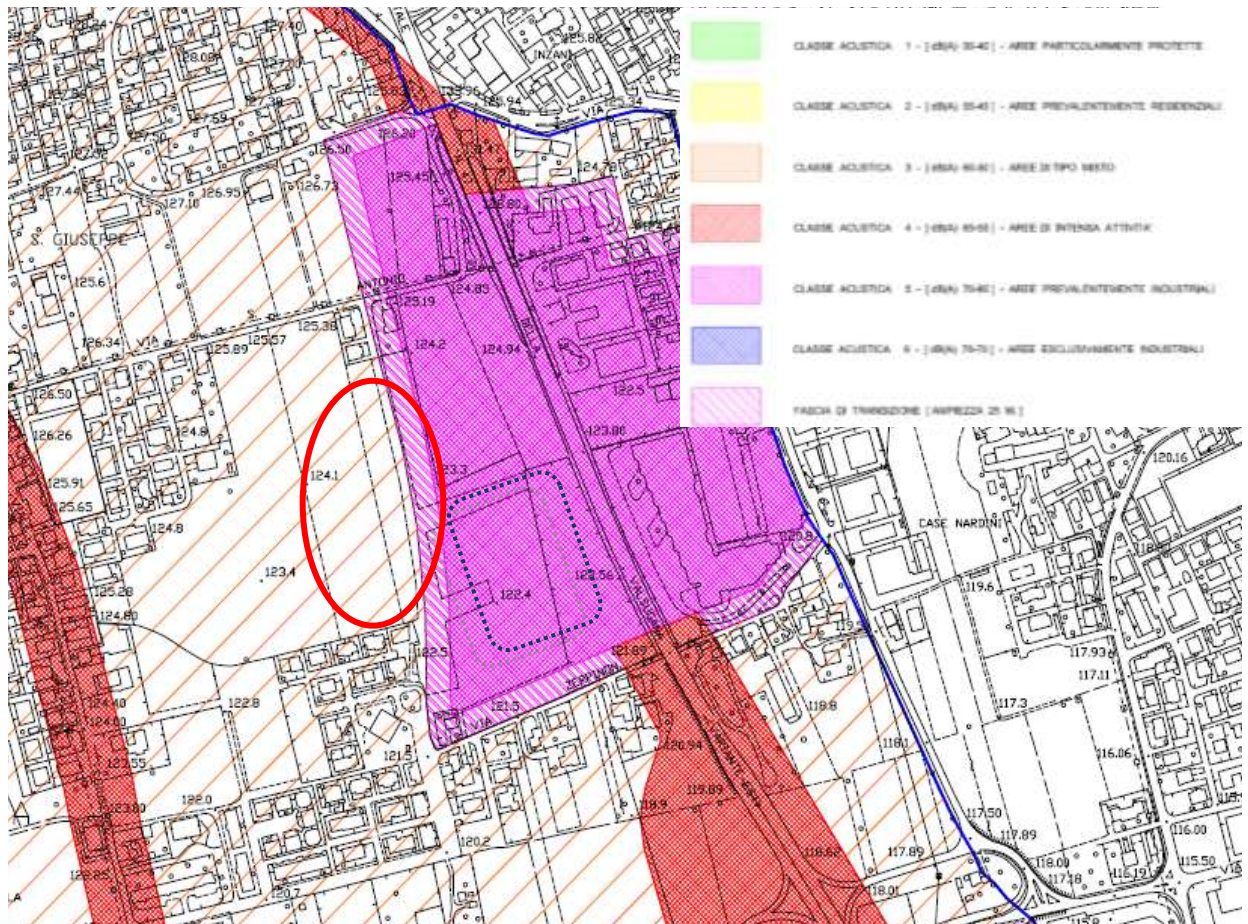


Figura 5.1: Estratto Piano Classificazione Acustica (in rosso l'area ove ricade l'intervento)

In base a tale classificazione l'area di intervento è inserita in Classe III "aree tipo MISTO".

Limiti di zona

TABELLA B DEL DPCM 14/11/97)

VALORE LIMITE DI EMISSIONE_{Leq} in dB (A) valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa,

classi di destinazione	tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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 C del DPCM 14/11/97)

VALORE LIMITE DI IMMISSIONE Leq in dB (A) valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

classi di destinazione	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

Il presente Studio ritiene, pertanto, che l'area di pertinenza dell'attività in oggetto possa essere assoggettata ai valori limite assoluti **d'immissione evidenziati nella precedenti Tabelle** del D.P.C.M. 14/11/97.

6. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Per definire i valori del clima acustico nelle varie situazioni è stato necessario compiere delle simulazioni.

Le mappe acustiche sono la rappresentazione grafica del clima acustico generato da una sorgente di rumore, che nel nostro caso è rappresentata dal traffico stradale e di variazione di stallo nei parcheggi. I modelli computerizzati, attualmente a disposizione, consentono di prevedere la propagazione del rumore in qualsiasi realtà territoriale urbana ed extraurbana; grazie alla possibilità di gestione dei sistemi cartografici digitalizzati tridimensionali.

Tramite l'utilizzo del software previsionale SoundPLAN sono stati simulati gli scenari di inquinamento acustico, nelle aree di pertinenza; in attuazione di quanto previsto dall'art. 8 della Legge 447/95.

6.1. Descrizione del modello di simulazione adottato e sua applicazione

La determinazione dei livelli acustici generati dal nuovo parcheggio è stata compiuta con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata eseguita in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo stradale, ferroviario, aeroportuale già portate a termine in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale a "ampio spettro" poiché permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Questo modello di simulazione trae fondamento sull'esigenza di determinare o prevedere la propagazione del rumore prodotto da varie fonti emittenti (sia di tipo lineare sia di tipo puntuale) nell'ambiente urbano; consente inoltre di costruire la distribuzione acustica, mediante rappresentazione di curve di uguale intensità sonora, e di sovrapporla a un contesto grafico o cartografico del territorio in esame.

Tale software elabora i dati di input per sorgenti fisse, sulla base di valori di potenza sonora o per sorgenti lineari, sulla base dei flussi medi.

Il programma consente di considerare le interferenze e l'assorbimento acustico di pareti di fabbricati o di altre "barriere acustiche" naturali o antropiche; permette di creare, in uno spazio virtuale, equivalenti di situazioni acustiche reali, valutarne gli effetti ed eventualmente, prima di fare misurazioni acustiche, prevedere scenari di mitigazione dell'ambiente.

Il programma calcola il livello di rumore ricevuto da fonti specifiche e propagato attraverso ostacoli e strumenti intermedi. Le conseguenze delle misure di riduzione del rumore si possono rapidamente giudicare ed è possibile confrontare i valori calcolati, con quelli consentiti.

Il risultato che ne consegue è la realizzazione di curve isofoniche, rappresentate su supporto cartografico in scala; il che costituisce un elemento scientifico originale d'immediata interpretazione e visualizzazione del fenomeno dispersivo della rumorosità sul territorio circostante.

Questo sviluppo grafico è stato rappresentato in dB(A) per intervalli di 5 dB, cioè secondo gli intervalli di rumorosità previsti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e dalla legge quadro 447/95.

7. LA SIMULAZIONE ACUSTICA DELLO STATO ATTUALE E VALIDAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE

Nell'ambito del presente studio è stata elaborata una simulazione acustica relativa allo stato attuale sia al periodo di riferimento diurno (06:00-22:00) che notturno (22:00-06:00) mediante ricostruzione delle sorgenti secondo i campionamenti effettuati in sito.

E' stata impiegata una griglia di calcolo di 300x140 punti, con passo di m 3. Ciascun punto ricevitore è stato collocato ad una quota di m 4,0 sopra al terreno. Il calcolo è stato effettuato tenendo in considerazione anche la presenza dell'effetto schermante del terreno stesso.

In ambiente SoundPLAN è stato ricostruito il modello digitale del terreno (DGM) a partire dai dati estrapolati dalla cartografia di base vettoriale. Per mezzo della triangolazione delle quote del terreno, inserite in SoundPLAN, è stato infatti possibile ricostruire la superficie tridimensionale, continua, rappresentativa dell'orografia del luogo.

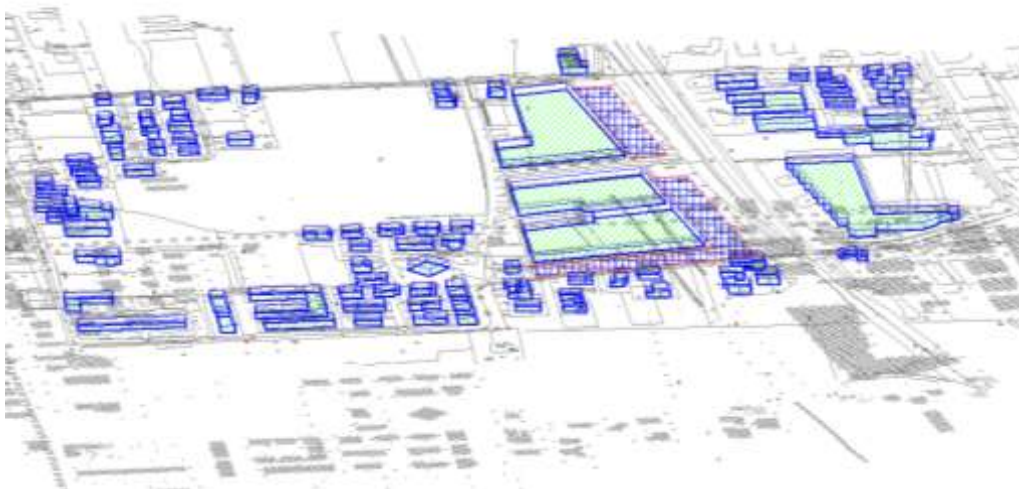


Figura 7.1: Modello Tridimensionale (DGM)

Il DGM così realizzato, costituisce la superficie "d'appoggio" e di riferimento per qualsiasi infrastruttura si voglia inserire. Nella fattispecie, sono stati introdotti, in un primo momento, la viabilità e gli edifici ricettori per rappresentare la situazione "ante operam".

La mappatura acustica, riporta le curve d'isolivello dei livelli equivalenti (Leq) d'immissione, ossia rappresenta graficamente la pressione sonora calcolata su una sezione orizzontale. La mappatura acustica è un efficiente metodo di rappresentazione di una serie di livelli

acustici riferiti ad una superficie, al fine di valutare in quale modo il rumore si distribuisce sulla superficie considerata.

La redazione delle mappature acustiche, come richiesto dall'art. 5 del D.Lgs. 194/05, è stata effettuata mediante l'utilizzo dei descrittori acustici L_{den} definito come Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A" stimato con il modello di simulazione acustica sui vertici del reticolo a maglia quadrata come in precedenza descritto. L'intervallo tra le curve d'isolivello è stato posto pari a 5 dBA.

Per le metodologie con le quali è stata costruita la mappa del rumore, i livelli di rumorosità in essa riportati, pur fornendo un utile parametro di riferimento per la determinazione dei livelli di esposizione, non possono rappresentare puntualmente la realtà acustica del territorio. Infatti, per interpretare correttamente questi dati è opportuno tenere in considerazione che la mappa del rumore rappresenta la rumorosità presente nell'ambiente esterno e che è stata costruita sulla base dei valori di rumore simulati a 4,0 m dal piano di campagna. Occorre inoltre sottolineare che si tratta di una rappresentazione a macroscale, poiché la grande variabilità spazio-temporale del rumore non consente di rappresentare punto per punto l'entità del suo valore, in particolare in un territorio complesso quale un'area urbanizzata.

Le campiture d'isolivello sono state lasciate continue anche in corrispondenza e all'interno degli edifici e/o altri ostacoli. Si tratta ovviamente di una sovrastima in quanto all'interno dei fabbricati il livello sonoro equivalente sarà inferiore.

La calibrazione del modello di calcolo viene effettuata secondo quanto specificato nell'appendice E, della norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti", nella quale viene descritto il procedimento per stimare i livelli di rumore previsti per una specifica sorgente o attività definendo le applicazioni di tipo previsionale e l'approccio metrologico in funzione delle diverse tipologie di sorgente e dell'ambiente circostante. Una tale metodologia di procedimento riduce le incertezze associate all'uso del modello di calcolo.

Per la calibrazione del modello di calcolo sono state utilizzate condizioni di propagazione acustica omogenee, che rispecchiano le condizioni atmosferiche presenti nell'area durante i rilievi fonometrici: cielo coperto, temperatura mite, sostanziale assenza d'inversione termica.

Si riportano di seguito i risultati delle misurazioni in precedenza descritte, con l'indicazione delle velocità di transito. Il numero dei veicoli transitanti e le relative velocità sono stati l'input del modello di calcolo per la calibrazione. In particolare, le postazioni indicate con Pn rappresentano punti di riferimento individuati che costituiranno i punti di calibrazione delle sorgenti. Introducendo il flusso veicolare indicato in tabella, si sono ottenuti i conseguenti

livelli acustici. Il modello può dirsi calibrato se, per i punti di riferimento, la media degli scarti $|Lc-Lm|$ al quadrato tra i valori calcolati e quelli misurati è minore di 0,5 dB e se lo scarto $|Lc - Lm|$ tra i livelli sonori calcolati in tutti i punti di verifica è minore di 3 dB(A). Altrimenti, si rende necessario riesaminare i dati d'ingresso del modello di calcolo (specificatamente quelli concernenti la propagazione acustica) e ripetere il processo.

Scenario Diurno (06:00-22:00)

Punto di misura	T di misura	Leq (A) misurato - Lm	Leq (A) calcolato - Lc	v (km/h)	$ Lc-Lm $	$ Lc-Lm ^2$	$\frac{ Lc-Lm ^2}{0,5}$	DEV. ST.
P.1	20 minuti	64,7	65,2	50	-0,5	0.25	0,43	0,29
P.2	20 minuti	65,1	65,4	50	+0,3	0.09		
P.3	20 minuti	52,0	51,4	50	-0,60	0.36		
P.4	20 minuti	65,2	64,2	50	-1,0	1.00		

Nella precedente tabella per ciascun punto sono riportati i valori dei livelli equivalenti misurati con rilievo fonometrico ed i corrispondenti valori calcolati con il modello di simulazione. Si nota un buon allineamento dei valori stimati con il modello rispetto a quelli effettivamente misurati in sito.

Le differenze variano da un minimo di -1,0 dB(A) ad un massimo di +0,30 dB(A).

Dalla tabella si evince che le due condizioni da rispettare, per considerare il modello calibrato, sono verificate.

La deviazione standard massima delle differenze è pari a 0,29 dB(A) che è un valore sicuramente buono, considerando l'elevata variabilità presente nei punti considerati, sia in termini spaziali che temporali, nonché l'ampia scala acustica riscontrata (che nel dominio di studio copre un range da 40 a oltre 75 dB(A)). La precisione dei risultati del modello, è peraltro comparabile con gli stessi errori di misura fonometrica (che sono dell'ordine di 0.5-1.0 dB(A)).

L'accuratezza dell'output conferma quindi l'attendibilità dei dati di input inseriti nel modello come pure la correttezza degli altri parametri di calibrazione utilizzati.

Nel caso in esame si può affermare che l'approssimazione introdotta è adeguata alle esigenze connesse allo studio richiesto e che le ipotesi previste per l'utilizzo del metodo di calcolo sono corrette.

8. MAPPE ACUSTICHE “STATO DI FATTO”

Le elaborazioni effettuate mediante il modello predittivo adottato, hanno permesso la costruzione georeferenziata di mappe acustiche che nella loro globalità definiscono, su trasposizione cartografica, l'andamento e la distribuzione spaziale dei livelli di rumore diurni del territorio interessato.

La mappatura acustica, riporta le curve d'isolivello dei livelli equivalenti (Leq) d'immissione, ossia rappresenta graficamente la pressione sonora calcolata su una sezione orizzontale. La mappatura acustica è un efficiente metodo di rappresentazione di una serie di livelli acustici riferiti ad una superficie, al fine di valutare in quale modo il rumore si distribuisce sulla superficie considerata.

La redazione delle mappature acustiche, come richiesto dall'art. 5 del D.Lgs. 194/05, è stata effettuata mediante l'utilizzo dei descrittori acustici Lden definito come Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato “A” stimato con il modello di simulazione acustica sui vertici del reticolo a maglia quadrata come in precedenza descritto. L'intervallo tra le curve d'isolivello è stato posto pari a 5 dBA.

Nelle pagine seguenti vengono rappresentati:

- 1) Clima acustico stato di fatto DIURNO (“ante operam” 06:00-22:00);

mappa isofonica (a 4M.) – Stato di fatto DIURNO – 06:00 – 22:00



9. PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

Le attività di cantiere e tutte le attività temporanee sono trattate dalla legislazione in maniera diversa dalle altre sorgenti specifiche. La Legge Quadro prevede, infatti, che per le attività temporanee rumorose siano previste autorizzazioni in deroga ai limiti d'immissione dettati dal DPCM 14/11/97.

Alle Regioni spetta il compito di fornire le modalità mentre ai comuni compete il rilascio delle autorizzazioni in deroga. La richiesta di autorizzazione in deroga non è un atto obbligatorio ma diventa indispensabile quando si prevede che l'attività di cantiere determini un superamento dei limiti. La richiesta va portata a termine in anticipo rispetto all'apertura del cantiere.

La valutazione sarà effettuata per i ricettori più sensibili. Nella valutazione saranno prese in considerazione la popolazione esposta, la durata del cantiere, l'orario di inizio e fine lavori sia giornaliero che settimanale.

Facendo ricorso ai modelli previsionali in precedenza descritti e partendo dal modello di calcolo validato della situazione attuale, sono stati determinati livelli sonori attribuibili alle attività di cantiere per il periodo diurno, in quanto non sono previste lavorazioni durante il periodo notturno.

Si è stabilito di effettuare il calcolo previsionale individuando la fase di lavoro che nella fase di maggior regime di cantiere, risulterà più impattante, in modo da raggruppare in un'unica area omogenea il maggior numero di sorgenti; questo ha comportato la necessità di associare lavorazioni non contemporanee nella stessa zona di lavoro.

Per definire le lavorazioni rumorose sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- Cronoprogramma delle lavorazioni;
- Elenco macchine;
- Disposizione dei corpi recettori.

Per l'intervento in progetto si prevede che le lavorazioni di cantiere per le opere civili si comporranno delle seguenti fasi ed attività:

- realizzazione scavi e opere di fondazione;
- Formazione massicciate e sottofondi;
- Realizzazione nuova baia di carico;
- Realizzazione struttura portante in c.a. prefabbricato;
- Realizzazione tamponamenti esterni e partizioni interne;
- Manti di copertura e impermeabilizzazioni;

- Pavimentazioni in calcestruzzo;
- Realizzazione impianto elettrico e termomeccanico;
- Posa serramenti, portoni;
- Opere di finitura interna;
- Sistemazioni esterne e rimozione cantiere.

Dal cronoprogramma si è provveduto a raggruppare come lavorazione maggiormente impattante, sia per le caratteristiche di potenza sonora dei macchinari impiegati, sia per la durata delle stesse lavorazioni, quella relativa alla realizzazione delle opere di fondazione. Non sono state valutate le condizioni meno rumorose, come ad esempio le opere di completamento del cantiere (opere di sistemazione aree, allestimento del cantiere ecc.), o di smobilitazione a fine lavori per le quali l'eventuale utilizzo di sorgenti rumorose può ritenersi occasionale e di breve durata. Per la durata complessiva delle lavorazioni si rimanda allo specifico cronoprogramma di progetto.

Nell'ambito delle lavorazioni per la realizzazione delle fondazioni si è simulato un unico scenario acustico, ipotizzando in via cautelativa l'impiego simultaneo di tutti i macchinari previsti al massimo delle loro potenzialità in funzione del numero e della tipologia di macchinari impiegati che risulta essere quello più impattanti sul clima acustico, sia per le caratteristiche di potenza sonora dei macchinari impiegati, sia per la durata delle stesse lavorazioni.

9.1 Livello Di Emissione Delle Sorgenti

La modellizzazione ha comportato l'utilizzo delle seguenti sorgenti:

Codice	Macchina	Utilizzo	Potenza Acustica
S1	N° 1 Gruppi Elettrogeni	Attività varie di cantiere	Lw 93,0dBA
S2	N° 1 Escavatore	Attività varie di cantiere	Lw 97,0 dBA
S3	N° 1 Pala Gommata	Attività varie di cantiere	Lw 98,0 dBA
S4	N° 1 Compressore	Attività varie di cantiere	Lw 93,0dBA
S5	N° 1 Autocarro	Attività varie di cantiere	Lw 94,0dBA
S6	N° 1 Betoniera	Getto opere in c.a.	Lw 75,0dBA

I valori di potenza acustica indicati, sono stati estratti dalla documentazione tecnica delle singole macchine operatrici (vedasi allegato 5).

Le sorgenti sopra elencate sono state raggruppate in un gruppo omogeneo per permettere un'efficiente valutazione delle lavorazioni di cantiere mediante lo studio di un'unica fase individuata come sorgente areale. Le problematiche relative all'impatto acustico generato in

fase di cantiere verranno analizzate nel seguito, con riferimento al sopraddetto scenario di costruzione.

9.2 Potenze acustiche associate alle fasi di lavorazione

Nelle tabelle seguenti sono specificate, oltre alle caratteristiche acustiche, le seguenti informazioni:

- la **percentuale di impiego**: quantità di tempo, all'interno dell'attività considerata, in cui la macchina è impegnata;
- la **percentuale di attività effettiva**: quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego.

I livelli di potenza acustica Lw totale ricalcolato, considerando gli effettivi tempi di utilizzo delle macchine, è individuabile nelle sottostanti tabelle.

A titolo cautelativo si è ipotizzato che a regime massimo il cantiere disporrà di tutte le macchine precedentemente indicate. Le quali opereranno secondo le loro massime potenzialità, esclusi tempi tecnici od eventuali pause lavorative. Si assume che le attività di cantiere si distribuiscano su 8 ore lavorative, esclusivamente in periodo diurno.

Scenario 1 - Esecuzione opere di fondazione

Cod.	Macchina	Percentuale di utilizzo	Tempo di lavoro	Lw effettivo	Lw totale
S1	N° 1 Gruppi Elettrogeni	10%	8 ore/giorno	83,0	96,0
S2	N° 1 Escavatore	80%	8 ore/giorno	95,0	
S3	N° 1 Pala Gommata	25%	3 ore/giorno	87,70	
S4	N° 1 Compressore	10%	6 ore/giorno	81,80	
S5	N° 1 Autocarro	50%	4 ore/giorno	88,0	
S6	N° 1 Betoniera	50%	6 ore/giorno	70	

9.3 Modellazione delle sorgenti

La valutazione delle lavorazioni è stata condotta considerando che le sorgenti operino in un'area ben definita, ma in movimento in quanto le macchine operatrici avranno facoltà di muoversi durante le operazioni; pertanto le lavorazioni verranno considerate nel modello mediante la costruzione di apposita sorgente areale tarata valutando i livelli di potenza acustica e le ore di lavoro giornaliere presunte, nel caso specifico solo durante l'arco diurno (06:00- 22:00).

Per tale fase di costruzione è stata considerata una sorgente areale distribuita sull'intera 'area di cantiere.

9.4 Risultati delle simulazioni in fase di cantiere in assenza delle opere di mitigazione

Una volta impostati gli input di progetto, facendo ricorso ai modelli previsionali in precedenza descritti e partendo dal modello di calcolo validato della situazione attuale, si è proceduto alla simulazione per la verifica dei livelli di immissione sonora presso le facciate dei ricettori ritenuti potenzialmente impattati.

Queste elaborazioni, che pongono in risalto eventuali situazioni critiche, sono necessarie per l'individuazione e la quantificazione delle eventuali zone da proteggere. Vengono di seguito riportati in forma tabellare i risultati delle simulazioni. Nella tabella vengono elencati i livelli di rumore previsti per le lavorazioni di cantiere in progetto, confrontati con i valori allo stato attuale simulati mediante software. Si precisa che i livelli di pressione sonora simulati sono stati valutati a circa 1 m dalla facciata degli edifici e a quote corrispondenti ai piani più alti degli stessi. In queste condizioni i livelli calcolati, tenendo conto dell'incremento dovuto all'energia sonora riflessa dall'edificio, possono essere rappresentativi anche delle aree contermini all'edificio stesso.

Nello stralcio ortofotogrammetrico che segue è riportata la posizione dei ricettori esaminati.

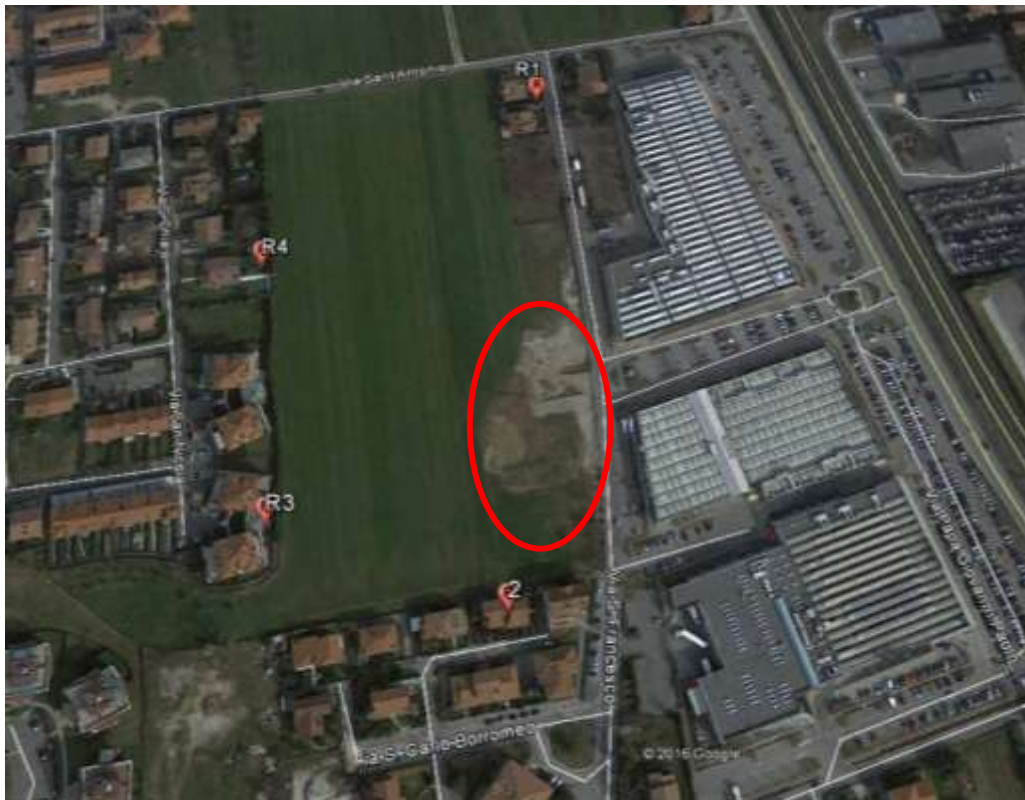


Figura 10.1: Localizzazione ricettori (in rosso la localizzazione della nuova struttura commerciale)

Queste elaborazioni, che pongono in risalto eventuali situazioni critiche, sono necessarie per l'individuazione e la quantificazione delle eventuali zone da proteggere. Vengono di seguito riportati in forma tabellare i risultati delle simulazioni. Nella tabella vengono elencati i livelli di rumore previsti in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti, confrontati con i valori allo stato attuale simulati mediante software. Si precisa che i livelli di pressione sonora simulati sono stati valutati a circa 1 m dalla facciata degli edifici e a quote corrispondenti ai piani più alti degli stessi. In queste condizioni i livelli calcolati, tenendo conto dell'incremento dovuto all'energia sonora riflessa dall'edificio, possono essere rappresentativi anche delle aree contermini all'edificio stesso. I dati di ogni ricevitore sono riportati nella riga corrispondente; in particolare sono indicati rispettivamente: il livello di pressione sonora in dB(A) "stato di fatto", il corrispondente livello di pressione sonora "canitere a massimo regime" e la relativa differenza.

Risultati delle simulazioni in fase di cantiere a massimo regime – Scenario Diurno

Ricevitore	Livello sonoro equivalente dB(A)			Limiti acustici D.P.C.M. 14/11/97
	Stato attuale simulato	Cantiere massimo regime	Differenza	
1	61.2	69,7	8,5	Cl. III° - 60 dBA
2	54.6	73,0	18,4	Cl. III° - 60 dBA
3	49.2	63,5	14,0	Cl. III° - 60 dBA
4	46,6	58,3	11,7	Cl. III° - 60 dBA

I valori sopra elencati corrispondono a:

- **Impatto stato attuale simulato:** livelli previsti nella modellizzazione dello stato attuale;
- **Impatto acustico previsto dal cantiere al massimo regime:** livelli calcolati previsti per le lavorazioni di cantiere per il periodo di otto ore di attività, comprensivi del livello ambientale “ stato attuale”;
- **Differenza:** incremento del livello acustico ambientale dovuto alle lavorazioni di cantiere;
- **Limiti acustici D.P.C.M. 14/11/97:** limite delineato dal decreto suddetto, riferito alla classe III del periodo diurno.

Come si evince dalle tabelle, nello scenario considerato sono previsti alcuni superamenti dei limiti di immissione nelle fasi più critiche durante la realizzazione delle opere di fondazione.

Alla luce dei calcoli effettuati si ritiene opportuno in via cautelativa prevedere la richiesta di deroga presso il Comune di Cassola (VI).

Si evidenzia che i risultati ottenuti fanno riferimento ad un'organizzazione del cantiere che rispetta quanto indicato nel crono programma dei lavori. Potenziali modifiche al layout di cantiere o del cronoprogramma delle lavorazioni da parte dell'appaltatore, potrebbero far variare i livelli sonori, per cui mitigazioni eventualmente richieste dagli Enti preposti al controllo, sono da ritenersi un onere a carico dello stesso appaltatore.

Si riporta di seguito la mappa acustica rappresentativa dell'impatto acustico dovuto alla fase di cantierizzazione. In allegato è presente per ogni ricettore una scheda esplicativa.

mappa isofonica (a 4M.) – Cantiere Attivo - DIURNO – 06:00 – 22:00



10. CONCLUSIONI

In attuazione di quanto previsto dall'art. 8 della Legge 447/95 ed in accordo alle Linee Guida dell'A.R.P.A. Veneto, approvate dallo stesso Ente con Delibera del Direttore Generale n. 3/2008 si è predisposta la presente valutazione previsionale di impatto acustico in relazione al cantiere per la realizzazione della nuova struttura di vendita in Via San Francesco in comune di Cassola (VI).

Alla luce dei calcoli effettuati è emerso che in prossimità di alcuni ricettori si hanno dei superamenti dei limiti previsti durante le fasi più critiche di cantiere. Fasi che avranno comunque una breve durata di pochi giorni.

Si evidenzia che le valutazioni d'impatto acustico sono state compiute simulando le condizioni peggiorative e di conseguenza sono da ritenersi le più cautelative. La situazione delle aree di studio è stata ricostruita grazie al modello di calcolo previsionale "SoundPLAN". Facendo ricorso a questo modello di calcolo sono stati determinati livelli sonori attribuibili alle fasi più critiche del cantiere.

Le elaborazioni effettuate mediante il modello predittivo adottato, hanno permesso la costruzione di mappe acustiche che nella loro globalità definiscono, su trasposizione cartografica, l'andamento e la distribuzione spaziale dei livelli di rumore diurni e notturni del territorio interessato.

Si ritiene opportuno in via cautelativa prevedere idonea richiesta di deroga presso il Comune di Cassola (VI).

11. ALLEGATO 1: RAPPORTO MISURE

La documentazione previsionale di impatto in fase di cantiere ha previsto una sessione di misure svolta ai sensi del D. M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” in prossimità delle aree di indagine.

Per l’esecuzione delle misure è stata impiegata strumentazione conforme ai requisiti previsti dal Decreto 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”; la catena di misura è composta da:


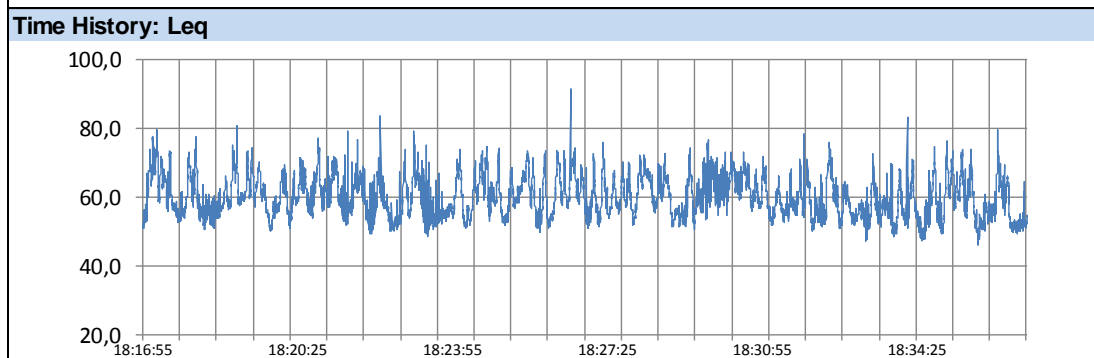
- Fonometro Larson & Davis Sound Track LXT1 di classe 1;
- Filtri in 1/1 e 1/3 d’ottava in real-time da 0,6 Hz a 20 KHz conformi alla norma EN 61260 classe 0 e CEI 29-4;
- Preamplificatore per microfono tipo PRMLXT1
- Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2” prepolarizzato da 50mV/Pa, tipo 377B02 di classe 1 secondo le norme CEI EN 60651, CEI EN 60804, CEI EN61094-5;
- correzione elettronica incidenza casuale per microfoni a campo libero;
- Calibratore Acustico Cirrus di classe 1, conforme alla norma CEI 29-4;
- Schermo antivento.

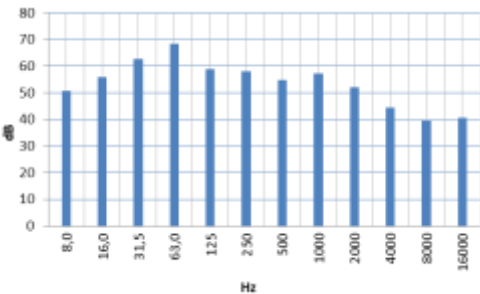
E’ stata impostata per tutte le misure la costante di tempo FAST.

Nel seguito si riportano i risultati delle misure eseguite.

Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 1 - RILIEVO DIURNO			
Località: Comune di Cassola - Via Sant'Antonio			
Latitudine nord:	45°46'04	Longitudine Est:	11°45'51
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	18:16:55
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	18:36:56
Tempo di osservazione:	23 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	26°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	86%	Pressione atmosferica:	1020 mBar


RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		64,7	
L5:	70,5	L10:	68,4
L50:	59,2	L90:	52,9
L95:	51,9	L99:	50,1
LCpeak (max):	106,8 dB		
LAmx:	90,3 dB		
L Amin:	46,5 dB		

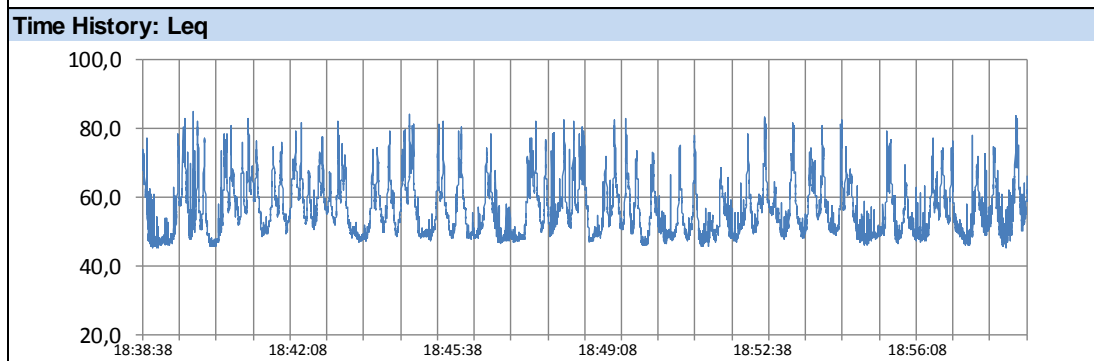



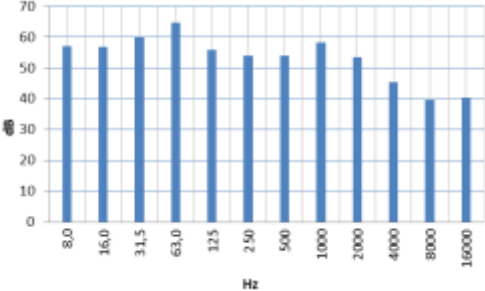
Leq per bande di terza di ottava						Distribuzione Leq per bande di ottava	
6,3 Hz	50,9 dB	8,0 Hz	50,8 dB	10,0 Hz	51,2 dB		
12,5 Hz	53,2 dB	16,0 Hz	55,8 dB	20,0 Hz	57,4 dB		
25,0 Hz	58,8 dB	31,5 Hz	62,7 dB	40,0 Hz	65,8 dB		
50,0 Hz	68,7 dB	63,0 Hz	68,4 dB	80,0 Hz	63,7 dB		
100 Hz	59,6 dB	125 Hz	58,8 dB	160 Hz	57,3 dB		
200 Hz	58,2 dB	250 Hz	58,0 dB	315 Hz	55,7 dB		
400 Hz	54,6 dB	500 Hz	54,9 dB	630 Hz	54,6 dB		
800 Hz	57,5 dB	1000 Hz	57,2 dB	1250 Hz	55,4 dB		
1600 Hz	54,4 dB	2000 Hz	51,9 dB	2500 Hz	49,5 dB		
3150 Hz	46,9 dB	4000 Hz	44,6 dB	5000 Hz	42,3 dB		
6300 Hz	40,5 dB	8000 Hz	39,5 dB	10000 Hz	39,5 dB		
12500 Hz	40,1 dB	16000 Hz	40,5 dB	20000 Hz	41,8 dB		

Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 2 - RILIEVO DIURNO			
Località: Comune di Cassola - Via San Francesco			
Latitudine nord:	45°45'59	Longitudine Est:	11°45'54
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	18:38:38
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	18:58:39
Tempo di osservazione:	22 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	25°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	86%	Pressione atmosferica:	1020 mBar

RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		65,1	
L5:	72,1	L10:	68,7
L50:	54,6	L90:	48,3
L95:	47,5	L99:	46,6
LCpeak (max):	108,1 dB		
LAmx:	83,3 dB		
L Amin:	45,8 dB		


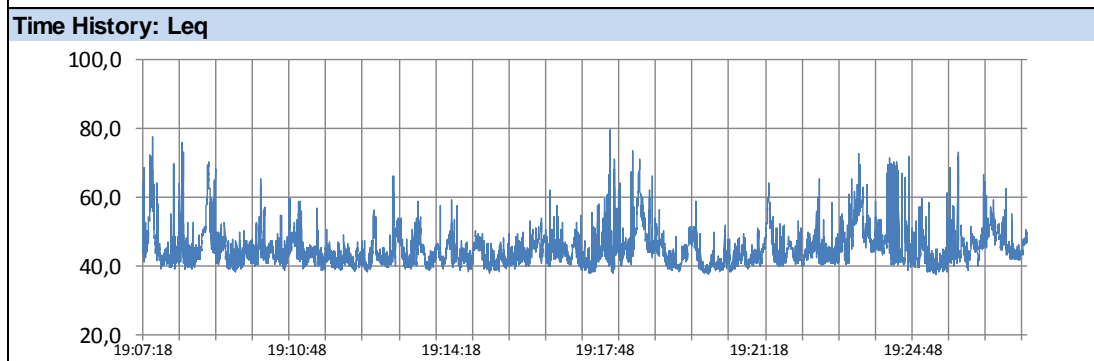




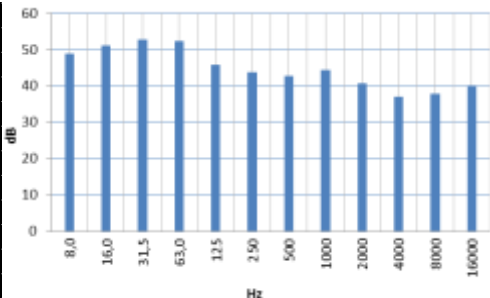
Leq per bande di terza di ottava						Distribuzione Leq per bande di ottava	
6,3 Hz	58,0 dB	8,0 Hz	57,0 dB	10,0 Hz	57,8 dB		
12,5 Hz	56,8 dB	16,0 Hz	56,8 dB	20,0 Hz	58,1 dB		
25,0 Hz	59,8 dB	31,5 Hz	59,8 dB	40,0 Hz	60,4 dB		
50,0 Hz	63,1 dB	63,0 Hz	64,7 dB	80,0 Hz	59,1 dB		
100 Hz	55,9 dB	125 Hz	55,9 dB	160 Hz	53,1 dB		
200 Hz	53,6 dB	250 Hz	53,8 dB	315 Hz	53,9 dB		
400 Hz	53,1 dB	500 Hz	53,9 dB	630 Hz	55,4 dB		
800 Hz	57,2 dB	1000 Hz	58,3 dB	1250 Hz	56,9 dB		
1600 Hz	55,5 dB	2000 Hz	53,3 dB	2500 Hz	50,1 dB		
3150 Hz	47,3 dB	4000 Hz	45,2 dB	5000 Hz	42,9 dB		
6300 Hz	40,8 dB	8000 Hz	39,7 dB	10000 Hz	39,3 dB		
12500 Hz	44,1 dB	16000 Hz	40,4 dB	20000 Hz	41,6 dB		

Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 3 - RILIEVO DIURNO			
Località: Comune di Cassola - Via S. Daniele			
Latitudine nord:	45°45'51	Longitudine Est:	11°45'51
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	19:07:18
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	19:27:26
Tempo di osservazione:	21 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	26°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	86%	Pressione atmosferica:	1020 mBar

RISULTATI: [dB(A)]	
LAeq =	52,0
L5:	56,3
L50:	43,9
L95:	39,9
L10:	51,7
L90:	40,4
L99:	39
LCpeak (max):	100,2 dB
LAmx:	78,0 dB
L Amin:	37,9 dB





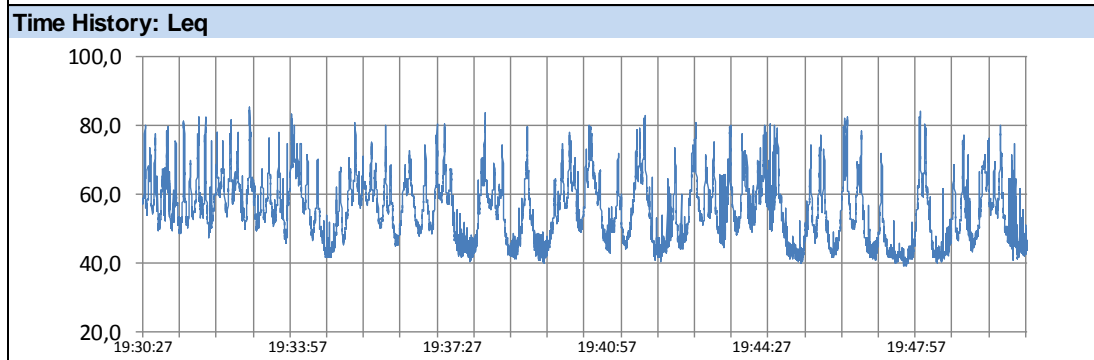
Leq per bande di terza di ottava			Distribuzione Leq per bande di ottava		
6,3 Hz	50,6 dB	8,0 Hz	48,8 dB	10,0 Hz	49,1 dB
12,5 Hz	51,3 dB	16,0 Hz	51,2 dB	20,0 Hz	51,4 dB
25,0 Hz	52,2 dB	31,5 Hz	52,7 dB	40,0 Hz	53,2 dB
50,0 Hz	54,2 dB	63,0 Hz	52,3 dB	80,0 Hz	50,5 dB
100 Hz	47,9 dB	125 Hz	45,7 dB	160 Hz	43,3 dB
200 Hz	44,5 dB	250 Hz	43,7 dB	315 Hz	42,1 dB
400 Hz	42,2 dB	500 Hz	42,8 dB	630 Hz	42,5 dB
800 Hz	43,9 dB	1000 Hz	44,3 dB	1250 Hz	42,6 dB
1600 Hz	41,5 dB	2000 Hz	40,6 dB	2500 Hz	38,5 dB
3150 Hz	38,5 dB	4000 Hz	37,0 dB	5000 Hz	36,6 dB
6300 Hz	37,2 dB	8000 Hz	37,8 dB	10000 Hz	37,9 dB
12500 Hz	38,9 dB	16000 Hz	40,0 dB	20000 Hz	41,5 dB

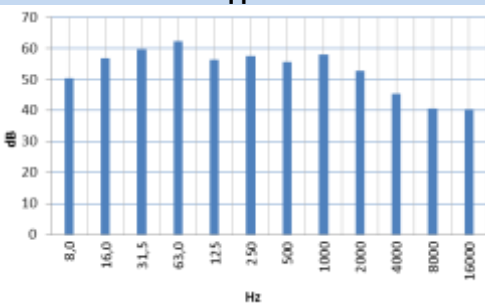


Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico			
Postazione 4 - RILIEVO DIURNO			
Località: Comune di Cassola - Via S. Francesco in prossimità di via Bonaventura			
Latitudine nord:	45°45'46	Longitudine Est:	11°45'48
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	19:30:27
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	19:50:29
Tempo di osservazione:	23 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	26°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	86%	Pressione atmosferica:	1020 mBar

RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		65,2	
L5:	71,9	L10:	68,3
L50:	55	L90:	43,8
L95:	42,7	L99:	41,3
LCpeak (max):	107,6 dB		
LAmx:	84,0 dB		
L Amin:	39,4 dB		


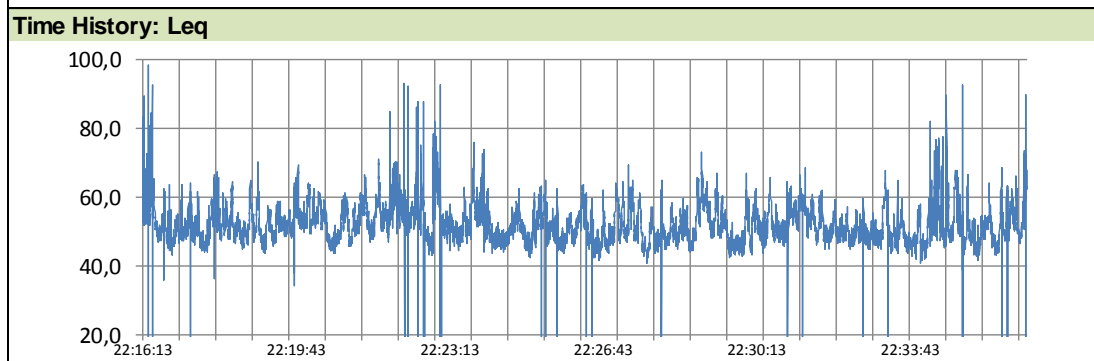





Leq per bande di terza di ottava				Distribuzione Leq per bande di ottava			
6,3 Hz	51,8 dB	8,0 Hz	50,3 dB	10,0 Hz	53,2 dB		
12,5 Hz	54,2 dB	16,0 Hz	56,8 dB	20,0 Hz	57,3 dB		
25,0 Hz	58,1 dB	31,5 Hz	59,7 dB	40,0 Hz	61,2 dB		
50,0 Hz	62,9 dB	63,0 Hz	62,1 dB	80,0 Hz	62,1 dB		
100 Hz	60,4 dB	125 Hz	56,2 dB	160 Hz	60,9 dB		
200 Hz	59,3 dB	250 Hz	57,4 dB	315 Hz	55,6 dB		
400 Hz	54,5 dB	500 Hz	55,6 dB	630 Hz	56,6 dB		
800 Hz	57,1 dB	1000 Hz	58,1 dB	1250 Hz	56,5 dB		
1600 Hz	54,8 dB	2000 Hz	52,7 dB	2500 Hz	49,8 dB		
3150 Hz	47,7 dB	4000 Hz	45,3 dB	5000 Hz	41,9 dB		
6300 Hz	40,4 dB	8000 Hz	40,5 dB	10000 Hz	39,6 dB		
12500 Hz	40,1 dB	16000 Hz	40,3 dB	20000 Hz	41,5 dB		

Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 1 - RILIEVO NOTTURNO			
Località: Comune di Cassola - Via Sant'Antonio			
Latitudine nord:	45°46'04	Longitudine Est:	11°45'51
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	22:16:13
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	22:36:25
Tempo di osservazione:	25 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	22°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	90%	Pressione atmosferica:	980 mBar


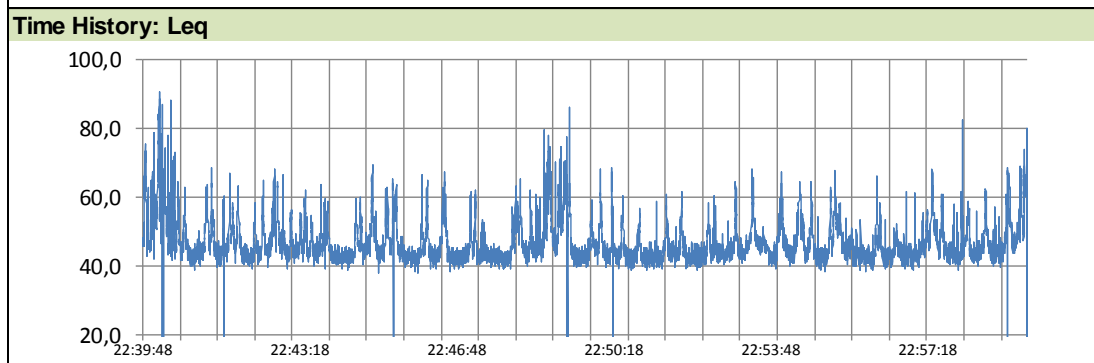
RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		64,2	
L5:	63,4	L10:	60,1
L50:	51,5	L90:	46,7
L95:	45,8	L99:	44,4
LCpeak (max):	120,7 dB		
LAmx:	97,2 dB		
L Amin:	41,1 dB		

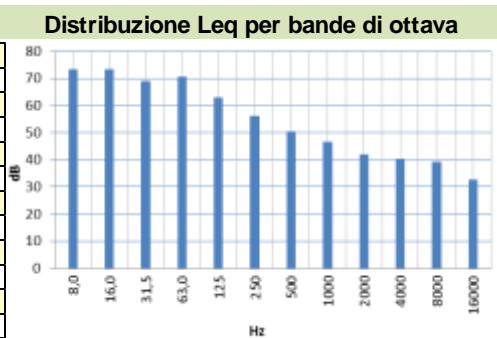
Leq per bande di terza di ottava				Distribuzione Leq per bande di ottava			
6,3 Hz	71,0 dB	8,0 Hz	71,5 dB	10,0 Hz	72,5 dB		
12,5 Hz	73,4 dB	16,0 Hz	74,9 dB	20,0 Hz	74,0 dB		
25,0 Hz	72,8 dB	31,5 Hz	73,2 dB	40,0 Hz	72,6 dB		
50,0 Hz	74,7 dB	63,0 Hz	75,0 dB	80,0 Hz	71,2 dB		
100 Hz	69,8 dB	125 Hz	68,3 dB	160 Hz	65,2 dB		
200 Hz	64,1 dB	250 Hz	64,1 dB	315 Hz	61,2 dB		
400 Hz	58,3 dB	500 Hz	56,2 dB	630 Hz	54,5 dB		
800 Hz	53,8 dB	1000 Hz	51,8 dB	1250 Hz	50,4 dB		
1600 Hz	50,0 dB	2000 Hz	48,8 dB	2500 Hz	47,1 dB		
3150 Hz	47,1 dB	4000 Hz	45,6 dB	5000 Hz	42,0 dB		
6300 Hz	41,6 dB	8000 Hz	39,3 dB	10000 Hz	36,2 dB		
12500 Hz	34,5 dB	16000 Hz	34,4 dB	20000 Hz	31,6 dB		

Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 2 - RILIEVO NOTTURNO			
Località: Comune di Cassola - Via San Francesco			
Latitudine nord:	45°45'59	Longitudine Est:	11°45'54
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	22:39:48
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	22:59:33
Tempo di osservazione:	22 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	22°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	90%	Pressione atmosferica:	980 mBar

RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		58,5	
L5:	60,8	L10:	56,4
L50:	45	L90:	42,4
L95:	41,9	L99:	41
LCpeak (max):	120,7 dB		
LAmx:	90,2 dB		
L Amin:	39,6 dB		


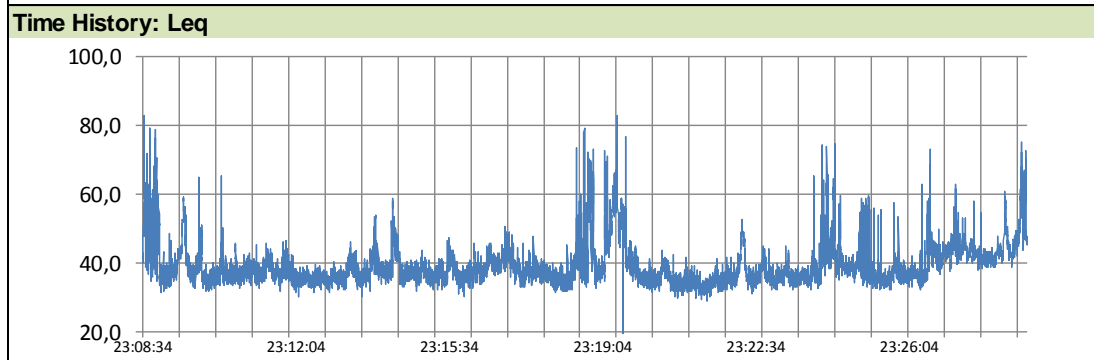



Leq per bande di terza di ottava			
6,3 Hz	71,6 dB	8,0 Hz	73,2 dB
12,5 Hz	74,0 dB	16,0 Hz	73,3 dB
25,0 Hz	69,8 dB	31,5 Hz	69,1 dB
50,0 Hz	68,6 dB	63,0 Hz	70,7 dB
100 Hz	65,6 dB	125 Hz	62,9 dB
200 Hz	57,6 dB	250 Hz	56,2 dB
400 Hz	52,2 dB	500 Hz	50,4 dB
800 Hz	47,3 dB	1000 Hz	46,7 dB
1600 Hz	43,0 dB	2000 Hz	42,0 dB
3150 Hz	40,9 dB	4000 Hz	40,5 dB
6300 Hz	40,4 dB	8000 Hz	39,2 dB
12500 Hz	35,6 dB	16000 Hz	32,8 dB



Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 3 - RILIEVO NOTTURNO			
Località: Comune di Cassola - Via S. Daniele			
Latitudine nord:	45°45'51	Longitudine Est:	11°45'51
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	23:08:34
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	23:28:48
Tempo di osservazione:	21 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	21°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	90%	Pressione atmosferica:	980 mBar

RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		52,1	
L5:	52,5	L10:	47,1
L50:	37,8	L90:	34,8
L95:	34,2	L99:	33,1
LCpeak (max):	115,9 dB		
LAmx:	81,5 dB		
L Amin:	30,9 dB		


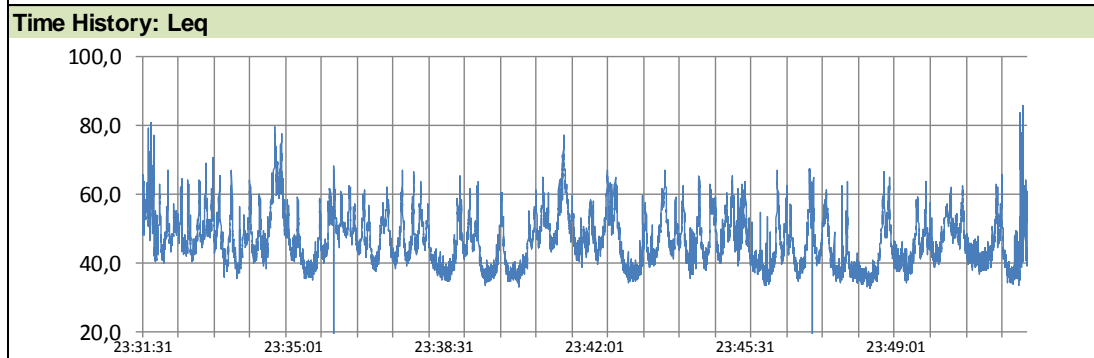
Leq per bande di terza di ottava

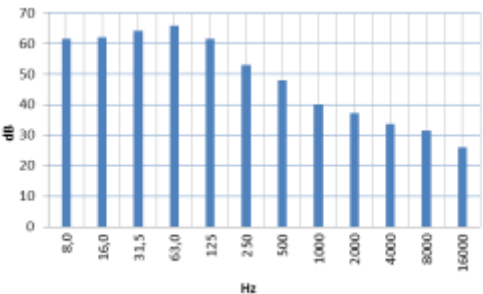
6,3 Hz	68,1 dB	8,0 Hz	67,4 dB	10,0 Hz	67,4 dB
12,5 Hz	66,3 dB	16,0 Hz	67,4 dB	20,0 Hz	69,3 dB
25,0 Hz	69,0 dB	31,5 Hz	69,1 dB	40,0 Hz	66,2 dB
50,0 Hz	64,1 dB	63,0 Hz	62,8 dB	80,0 Hz	61,1 dB
100 Hz	59,8 dB	125 Hz	56,2 dB	160 Hz	52,5 dB
200 Hz	52,7 dB	250 Hz	50,3 dB	315 Hz	50,3 dB
400 Hz	46,9 dB	500 Hz	43,6 dB	630 Hz	41,0 dB
800 Hz	40,7 dB	1000 Hz	36,7 dB	1250 Hz	35,5 dB
1600 Hz	34,3 dB	2000 Hz	32,6 dB	2500 Hz	32,1 dB
3150 Hz	31,3 dB	4000 Hz	31,1 dB	5000 Hz	30,3 dB
6300 Hz	29,6 dB	8000 Hz	28,8 dB	10000 Hz	27,4 dB
12500 Hz	26,2 dB	16000 Hz	24,6 dB	20000 Hz	23,1 dB

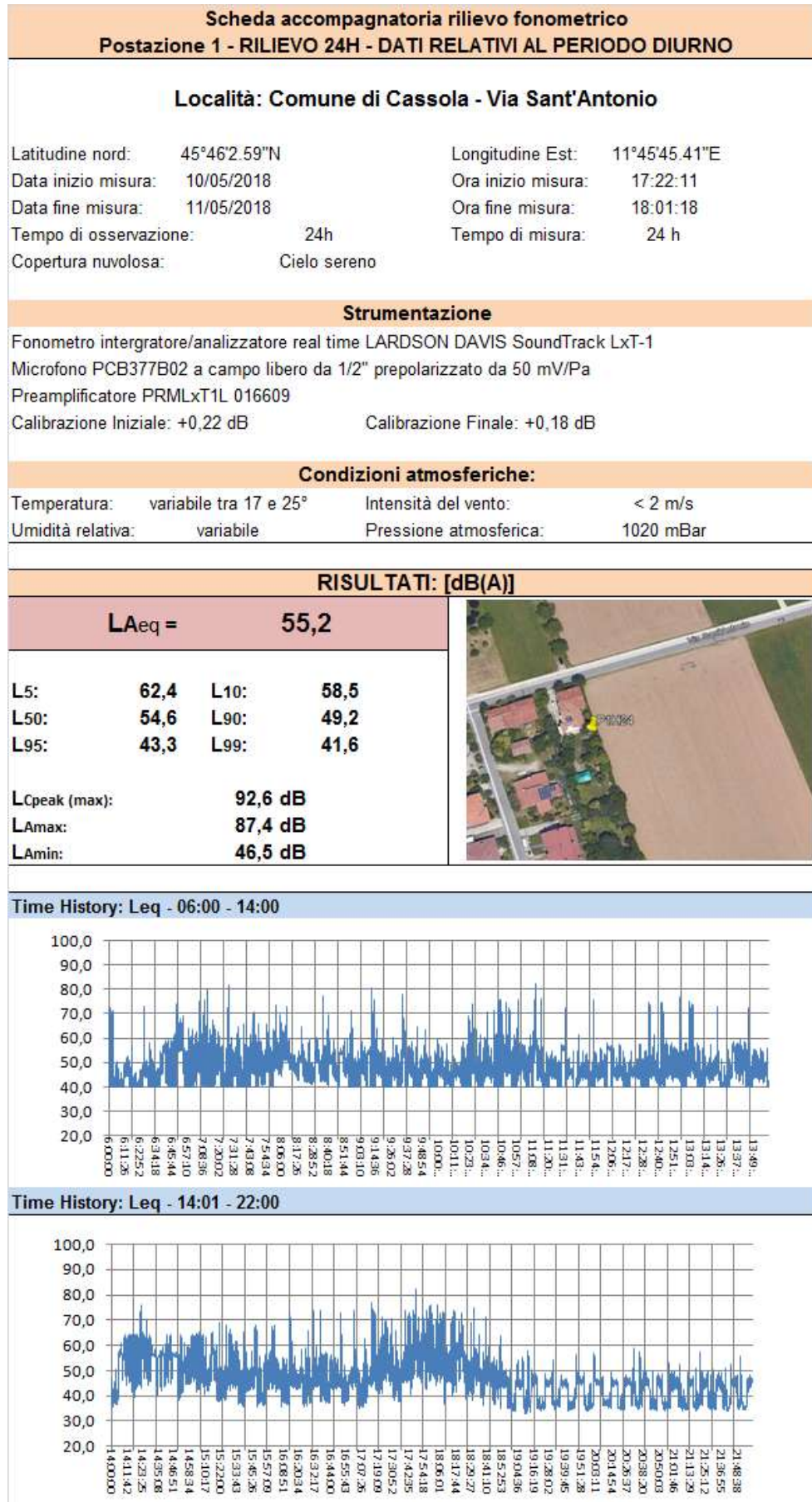


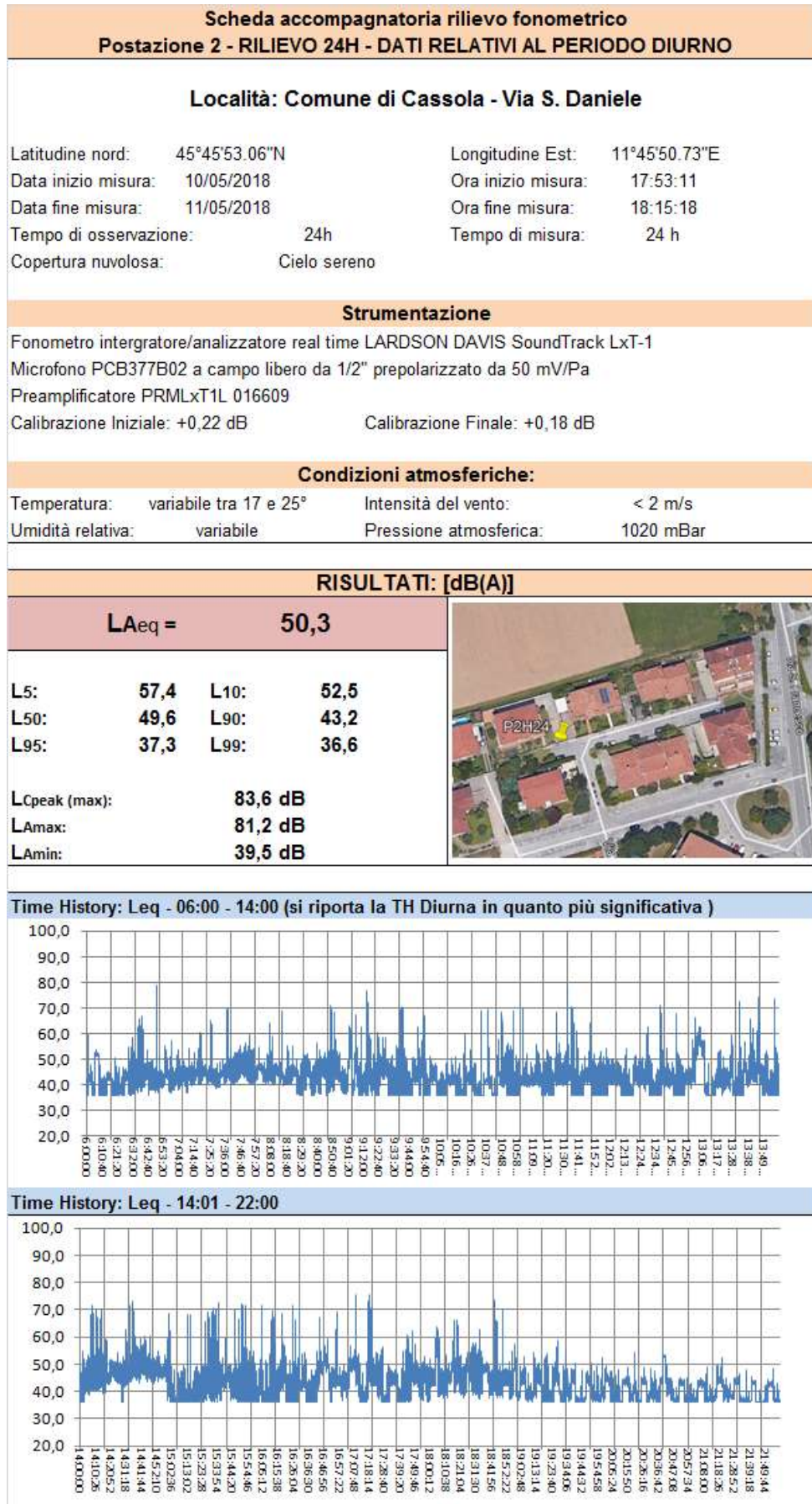
Scheda accompagnatoria rilievo fonometrico Postazione 4 - RILIEVO NOTTURNO			
Località: Comune di Cassola - Via S. Francesco in prossimità di via Bonaventura			
Latitudine nord:	45°45'46	Longitudine Est:	11°45'48
Data inizio misura:	01/07/2016	Ora inizio misura:	23:31:31
Data fine misura:	01/07/2016	Ora fine misura:	23:52:07
Tempo di osservazione:	21 minuti	Tempo di misura:	20 minuti
Copertura nuvolosa:	Cielo sereno		
Strumentazione			
Fonometro intergratore/analizzatore real time LARDSON DAVIS SoundTrack LxT-1			
Microfono PCB377B02 a campo libero da 1/2" prepolarizzato da 50 mV/Pa			
Preamplificatore PRMLxT1L 016609			
Calibrazione Iniziale: +0,12 dB		Calibrazione Finale: +0,16 dB	
Condizioni atmosferiche:			
Temperatura:	21°	Intensità del vento:	< 2 m/s
Umidità relativa:	92%	Pressione atmosferica:	960 mBar

RISULTATI: [dB(A)]			
LAeq =		56,5	
L5:	60,9	L10:	57,6
L50:	45,7	L90:	37,9
L95:	36,8	L99:	35,6
LCpeak (max):	114,5 dB		
LAmx:	84,3 dB		
L Amin:	33,5 dB		

Leq per bande di terza di ottava				Distribuzione Leq per bande di ottava			
6,3 Hz	62,0 dB	8,0 Hz	61,5 dB	10,0 Hz	61,8 dB		
12,5 Hz	62,8 dB	16,0 Hz	62,0 dB	20,0 Hz	62,9 dB		
25,0 Hz	63,0 dB	31,5 Hz	64,1 dB	40,0 Hz	65,3 dB		
50,0 Hz	66,1 dB	63,0 Hz	65,8 dB	80,0 Hz	67,3 dB		
100 Hz	67,8 dB	125 Hz	61,4 dB	160 Hz	63,0 dB		
200 Hz	56,7 dB	250 Hz	52,9 dB	315 Hz	52,3 dB		
400 Hz	49,7 dB	500 Hz	47,8 dB	630 Hz	41,3 dB		
800 Hz	40,2 dB	1000 Hz	39,7 dB	1250 Hz	37,5 dB		
1600 Hz	37,3 dB	2000 Hz	37,1 dB	2500 Hz	35,2 dB		
3150 Hz	35,2 dB	4000 Hz	33,5 dB	5000 Hz	32,6 dB		
6300 Hz	32,1 dB	8000 Hz	31,4 dB	10000 Hz	32,3 dB		
12500 Hz	29,6 dB	16000 Hz	25,9 dB	20000 Hz	23,2 dB		





12. ALLEGATO 2: SCHEDE RICETTORI

SCHEDA N° 1 - CENSIMENTO RICETTORI	
ID ricettore: 1	
LOCALIZZAZIONE E UBICAZIONE: Comune di Cassola (VI) Via S. Antonio	
Destinazione d'uso: Civile Abitazione	
Classificazione Acustica del territorio: III Limiti di emissione: diurno 60dB – notturno 50 dB	
Altezza / Numero piani esposti	
	6 metri / 2 piani
Distanza dal cantiere	100,00 ml
Leq a massimo regime del cantiere	Diurno 69,7 dB(A)

SCHEDA N° 2 - CENSIMENTO RICETTORI	
ID ricettore: 2	
LOCALIZZAZIONE E UBICAZIONE: Comune di Cassola (VI) Via S. Francesco	
Destinazione d'uso: Civile Abitazione	
Classificazione Acustica del territorio: III Limiti di emissione: diurno 60dB – notturno 50 dB	
Altezza / Numero piani esposti	
	6-9 metri / 2-3 piani
Distanza dal cantiere	50,00 ml
Leq a massimo regime del cantiere	Diurno 73,0 dB(A)

SCHEDA N° 3 - CENSIMENTO RICETTORI	
ID ricettore: 3	
LOCALIZZAZIONE E UBICAZIONE: Comune di Cassola (VI) Via S. Antonio	
<i>Destinazione d'uso: Civile Abitazione</i>	
<i>Classificazione Acustica del territorio: III</i> <i>Limiti di emissione: diurno 60dB – notturno 50 dB</i>	
<i>Altezza / Numero piani esposti</i>	
	12 metri / 4 piani
<i>Distanza dal cantiere</i>	150,00 ml
<i>Leq a massimo regime del cantiere</i>	Diurno 63,5 dB(A)

SCHEDA N° 4 - CENSIMENTO RICETTORI	
ID ricettore: 4	
LOCALIZZAZIONE E UBICAZIONE: Comune di Cassola (VI) Via S. Nicola	
<i>Destinazione d'uso: civile abitazione</i>	
<i>Classificazione Acustica del territorio: III</i> <i>Limiti di emissione: diurno 60dB – notturno 50 dB</i>	
<i>Altezza / Numero piani esposti</i>	
	6 metri / 2 piani
<i>Distanza dal cantiere</i>	90,00 ml
<i>Leq a massimo regime del cantiere</i>	Diurno 58,3 dB(A)

13. ALLEGATO 3: CERTIFICATO TARATURA STRUMENTI



Centro di Taratura LAT N°042
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 042

Pagina 1 di 7
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 042 06261/16
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016/09/23
- cliente <i>customer</i>	IT - trasferimento tecnologico e innovazione S.C. a r.l.
- destinatario <i>receiver</i>	Via Pezza Alla, 34 - 31048 Rustignè di Oderzo (TV)
- richiesta <i>application</i>	AREA ENGINEERING SR.
- in data <i>date</i>	Via G.B. dell'Armi, 3/G - 30027 San Donà di Piave (TV)
	NEX - 316677
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson Davis
- modello <i>model</i>	LXT1
- matricola <i>serial number</i>	2500
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2016/09/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016/09/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	06261

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 042 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 042 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

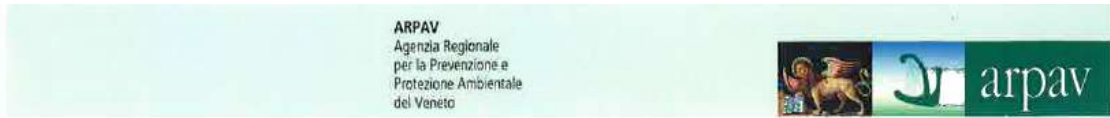
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il sostituto del Centro
Deputy of the Centre

R. Luca Bazzi

14. ALLEGATO 4: SCHEDA TECNICO COMPETENTE



Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95

Si attesta che Marco Fasan, nato a Venezia (Ve) il 13/09/1974, è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 756.

*Il Responsabile del procedimento
(dr. Tommaso Gabrieli)*

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Tommaso Gabrieli".

*Il Responsabile dell'Osservatorio Agenti Fisici
(dr. Flavio Trotti)*

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Flavio Trotti".

Verona, 07.06.2012

15. ALLEGATO 5: Estratto Tabelle rumore macchine operatrici

Di seguito si riportano alcune schede esplicative ricavate dal “Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites” - BSI British Standards - BS 5228-1:2009, dalle quali sono stati desunti i valori di pressione sonora emessa dalle macchine operatrici delle quali si ipotizza l'utilizzo nel cantiere in esame.

50 • © BSI 2008

Table C.4 Sound level data on general site activities

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq} , dB at 10 m	
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
Distribution of materials													
1	Articulated dump truck ж	194	25 t	90	87	77	79	75	73	67	63	81	ж
2	Articulated dump truck ж	187	23 t	85	80	77	72	74	70	65	58	78	ж
3	Dumper ж	81	7 t	84	81	74	73	72	68	61	53	76	ж
4	Dumper ж	75	9 t	82	76	75	74	68	68	64	55	76	ж
5	Dumper (idling)	75	9 t	73	64	55	55	60	56	50	43	63	
6	Dumper ж	60	6 t	89	86	77	74	72	72	66	62	79	ж
7	Dumper ж	56	5 t	90	86	72	71	71	71	66	59	78	ж
8	Dumper (idling)	56	5 t	68	56	47	49	52	50	41	32	56	
9	Dumper ж	32	3 t	82	82	78	77	69	67	61	53	77	ж
10	Wheeled excavator	90	18 t	64	60	63	64	62	57	51	45	66	
11	Wheeled excavator (idling)	90	18 t	61	59	57	57	58	52	42	34	61	
12	Wheeled excavator ж	63	14 t	84	82	77	75	72	68	60	52	77	ж
13	Wheeled loader ж	75	37 t	88	72	70	69	65	64	57	49	71	ж
14	Wheeled backhoe loader	62	9 t	68	67	63	62	62	61	54	47	67	
15	Fuel tanker lorry ж	—	11 t	79	73	71	75	72	67	59	50	76	ж
16	Fuel tanker pumping	—	25000 L	75	70	67	67	69	66	60	53	72	
17	Tracked excavator	41	8 t	81	72	68	68	66	64	60	55	71	
Mixing concrete													
18	Cement mixer truck (discharging)	—	—	80	69	66	70	71	69	64	58	75	
19	Cement mixer truck (idling)	—	—	77	71	65	65	66	66	60	51	71	
20	Concrete mixer truck	—	—	83	74	66	69	70	78	60	55	80	
21	Large lorry concrete mixer	216	—	80	71	65	72	71	72	68	56	77	
22	Large concrete mixer	167	26 t	72	73	79	72	69	67	63	60	76	
23	Small cement mixer	2	—	61	65	58	58	57	53	51	49	61	

BS 5228-1:2009

BRITISH STANDARD

Table C.9 Sound level data on hard rock quarries

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq} , dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Drilling blast holes												
1	Tracked mobile drilling rig	317	20 t / 125 mm dia.	86	92	85	88	84	83	78	77	90
2	Tracked mobile drilling rig	270	23 t / 110 mm dia.	94	95	90	91	87	85	80	73	92
3	Tracked mobile drilling rig	186	16 t	77	83	82	84	85	85	84	79	91
4	Tracked mobile drilling rig	321	—	83	84	79	85	82	79	75	71	87
Face shovel loading dump trucks												
5	Tracked hydraulic excavator (mainly engine noise)	400	82 t	90	85	79	80	78	75	70	62	83
6	Tracked hydraulic excavator	235	47 t	95	93	89	89	86	82	76	74	91
7	Wheeled loader	597	94 t	88	88	87	85	86	83	77	70	90
7	Wheeled loader	466	82 t	88	93	84	84	83	81	79	69	88
8	Wheeled loader	370	50 t	89	87	84	82	81	81	72	65	86
9	Wheeled loader	364	56 t	91	94	90	86	86	83	77	69	91
10	Wheeled loader	325	58 t	89	87	85	83	84	80	75	71	88
Breaking boulders/oversized material												
11	Excavator mounted rock breaker	125	29 t	91	89	85	89	87	87	84	80	93
12	Excavator mounted rock breaker	102	23 t	86	86	83	78	80	78	76	71	85
13	Excavator mounted rock breaker	100	22 t	85	88	85	89	92	88	86	81	95
14	Tracked semi-mobile crusher	310	90 t	91	91	88	87	85	83	78	68	90
15	Tracked semi-mobile crusher	250	38 t	98	98	97	94	91	88	82	72	96
Dump trucks on haul roads												
16	Rigid dump truck ✕	699	90 t	86	89	88	88	86	83	76	70	91 ✕
17	Rigid dump truck ✕	567	64 t	99	95	87	86	84	83	77	73	90 ✕
18	Rigid dump truck ✕	544	60 t	95	97	89	85	83	83	76	75	90 ✕
19	Rigid dump truck ✕	517	63 t	90	91	88	85	83	82	77	73	89 ✕
20	Rigid dump truck ✕	517	60 t	96	97	90	84	84	84	74	76	90 ✕
21	Rigid dump truck ✕	362	41 t	92	91	86	85	84	85	77	77	90 ✕
22	Articulated dump truck ✕	309	40 t	100	97	88	84	82	80	77	68	89 ✕

BRITISH STANDARD

BS 5228-1:2009

Table C.1 Sound level data on demolition

Ref no.	Equipment	Power rating, kW	Equipment size, weight (mass), capacity	Octave band sound pressure levels at 10 m, Hz								A-weighted sound pressure level, L_{Aeq} , dB at 10 m
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Breaking up concrete												
1	Breaker mounted on wheeled backhoe	59	(7.4 t) 380 kg / 1700 mm tool / 74 mm dia. / 125 bar	79	82	81	82	86	86	86	85	92
2	Breaker mounted on wheeled backhoe	—	380 kg / 1700 mm tool / 74 mm dia. / 125 bar	79	84	82	84	88	85	84	82	92
3	Pulverizer mounted on excavator	—	—	85	76	74	75	74	75	70	65	80
4	Pulverizer mounted on excavator	147	30 t	75	72	71	73	70	69	66	59	76
5	Pulverizer mounted on excavator	143	29 t	73	73	69	70	67	64	58	51	72
6	Hand-held pneumatic breaker	—	—	83	83	81	74	73	76	78	77	83
7	Hand-held hydraulic breaker	—	20 kg / 69 bar	82	81	87	87	88	86	83	87	93
8	Hydraulic breaker power pack	6	63 kg / 138 bar	77	72	73	69	68	66	64	60	74
Breaking up brick foundations												
9	Breaker mounted on excavator	121	(15 t) 1 650 kg breaker	88	88	86	89	83	83	80	76	90
Dumping brick rubble												
10	Tracked excavator (loading dump truck)	228	44 t	82	78	82	81	81	78	72	64	85
11	Articulated dump truck (dumping rubble)	250	28 t	94	76	77	75	76	73	68	63	80
Breaking and spreading rubble												
12	Tracked excavator	228	44 t	79	81	83	79	77	75	70	62	82
13	Tracked excavator	205	40 t	81	80	80	83	82	79	76	73	86
Crushing concrete/rubble												
14	Tracked crusher	172	47 t	93	86	79	81	75	71	66	59	82
15	Tracked crusher	—	—	86	84	84	81	78	75	71	66	84
Breaking up/cutting steel												
16	Tracked excavator	205	40 t	75	74	77	80	78	74	67	61	82
17	Tracked excavator	74	14 t	79	77	76	77	78	78	73	66	83
18	Gas cutter	—	—	72	72	69	72	73	72	71	71	79
Breaking stud partition												
19	Lump hammer	—	—	66	66	68	68	63	57	55	51	69
Breaking windows												
20	Lump hammer	—	—	77	75	71	72	74	74	75	73	81

BRITISH STANDARD

BS 5228-1:2009

© BSI 2008 • 45