

Oggetto:

Valutazione previsionale d'impatto acustico ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995, della L. R. dell'Emilia-Romagna n. 15/2001 e SS.MM.II. per lo stabilimento produttivo della ditta Silcompa S.p.A. ubicato a Correggio (RE), in via Fosdondo 71/A, in seguito al previsto intervento di ampliamento.

Particolare:

Relazione tecnica relativa all'indagine fonometrica effettuata in data 10-11/06/2020.

Versione 00 – 30 Agosto 2022

Committente:

**Silcompa S.p.A.
via Fosdondo, 71/A
42015 Correggio (RE)**

INDICE

<u>1.</u>	<u>Premessa.....</u>	<u>5</u>
<u>2.</u>	<u>Quadro normativo.....</u>	<u>6</u>
<u>3.</u>	<u>Definizioni.....</u>	<u>7</u>
<u>4.</u>	<u>Individuazione dell'insediamento</u>	<u>9</u>
4.1	<i>Descrizione dell'attività</i>	12
4.2	<i>Descrizione degli interventi previsti</i>	12
4.3	<i>Impianti a ciclo produttivo continuo (D.M. 11/12/1996)</i>	16
<u>5.</u>	<u>Rilievi fonometrici ante operam</u>	<u>20</u>
5.1	<i>Rilievi fonometrici brevi sulle sorgenti di rumorosità esistenti</i>	20
5.2	<i>Interventi di bonifica acustica effettuati sulle sorgenti esistenti</i>	22
5.3	<i>Rilievi fonometrici brevi al perimetro aziendale</i>	27
5.4	<i>Rilievi fonometrici di lungo periodo presso i recettori sensibili</i>	29
<u>6.</u>	<u>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</u>	<u>38</u>
6.1	<i>Descrizione delle sorgenti di nuova installazione</i>	38
6.2	<i>Interventi di mitigazione acustica in progetto (barriere fonoimpedenti)</i>	45
6.3	<i>Prescrizioni di progetto sulle sorgenti di rumorosità</i>	58
<u>7.</u>	<u>Valutazione previsionale di impatto acustico</u>	<u>59</u>
7.1	<i>Analisi del contributo di rumorosità ai recettori</i>	62
7.2	<i>Calcolo del livello ambientale e del livello differenziale</i>	65
<u>8.</u>	<u>Modellazione previsionale tramite simulazione software.....</u>	<u>66</u>
8.1	<i>Modellazione software ante operam (analisi rumore residuo)</i>	71
8.2	<i>Validazione del modello matematico</i>	71
8.3	<i>Modellazione software post operam (stato futuro post operam con sole nuove sorgenti)</i>	73
8.4	<i>Modellazione software (presentazione dei risultati)</i>	73
8.5	<i>Modellazione software (analisi dei risultati)</i>	77
<u>9.</u>	<u>Conclusioni.....</u>	<u>78</u>
<u>10.</u>	<u>Allegati</u>	<u>80</u>

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (confini stabilimento produttivo esistente e futuro)	10
Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)	10
Figura 3: zonizzazione acustica Comune Correggio (descrizione dell'area)	11
Figura 4: zonizzazione acustica Comune Correggio (legenda)	11
Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale, futuro assetto produttivo)	18
Figura 6: elaborati progettuali (planimetria generale, particolare area nuovi impianti)	19
Figura 7: elaborati (planimetria generale stato di fatto, posizione sorgenti di rumorosità)	21
Figura 8: bonifica acustica (barriera fonoimpedente zona disidratazione 2)	25
Figura 9: bonifica acustica (barriera fonoimpedente zona disidratazione 2 valvole)	25
Figura 10: bonifica acustica (barriera fonoimpedente zona torre evaporativa)	26
Figura 11: rilievi fonometrici brevi (vista aerea posizioni di misura presso il perimetro aziendale)	28
Figura 12: rilievi fonometrici di lungo periodo (vista aerea posizioni di misura R1 e R2)	31
Figura 13: elaborati (planimetria generale stato di progetto, nuove sorgenti di rumorosità)	40
Figura 14: interventi di mitigazione acustica (mappa 3D lato ovest, sorgenti E9 / E10)	45
Figura 15: interventi di mitigazione acustica (mappa 3D lato est, sorgenti E9 /E10)	46
Figura 16: interventi di mitigazione acustica (pianta stato di progetto, sorgente E9)	46
Figura 17: interventi di mitigazione acustica (sezione sud, sorgente E9)	47
Figura 18: interventi di mitigazione acustica (sezione est, sorgente E9)	47
Figura 19: interventi di mitigazione acustica (pianta stato di progetto, sorgente E10)	48
Figura 20: interventi di mitigazione acustica (sezione sud, sorgente E10)	48
Figura 21: interventi di mitigazione acustica (sezione ovest, sorgente E10)	49
Figura 22: interventi di mitigazione acustica (schede tecniche griglie afoniche, fonte <i>sagicofim.com</i>)	50
Figura 23: pannello in doppia lamiera con interposizione di lana minerale (fonte Isopan)	51
Figura 24: pannello in doppia lamiera con interposizione di lana minerale (fonte Isopan)	51
Figura 25: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)	60
Figura 26: modello previsionale software (emissione dei raggi di tracciamento)	67
Figura 27: modello previsionale software (emissione di sorgenti lineari ed areali)	68
Figura 28: modello previsionale software (diffrazioni verticali)	69
Figura 29: modello previsionale software (diffrazioni verticali)	69
Figura 30: modello previsionale software (ostacoli tra la sorgente ed il ricevitore)	70
Figura 31: modello previsionale software (calcolo di una mappa ad una certa quota dal terreno)	70
Figura 32: simulazione software (analisi punti singoli, <i>rumore residuo</i>)	72
Figura 33: simulazione software (mappatura periodo diurno, <i>rumore residuo</i>)	74
Figura 34: simulazione software (mappatura periodo notturno, <i>rumore residuo</i>)	74
Figura 35: simulazione software (mappatura periodo diurno, <i>rumore ambientale</i>)	75
Figura 36: simulazione software (mappatura periodo notturno, <i>rumore ambientale</i>)	75
Figura 37: simulazione software (analisi punti singoli, <i>rumore residuo</i>)	76
Figura 38: simulazione software (analisi punti singoli, <i>rumore ambientale</i>)	76

Figura 39: simulazione software (mappatura periodo diurno, rumore residuo)	87
Figura 40: simulazione software (mappatura periodo notturno, rumore residuo)	88
Figura 41: simulazione software (mappatura periodo diurno, <i>rumore ambientale</i>)	89
Figura 42: simulazione software (mappatura periodo notturno, <i>rumore ambientale</i>)	90

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: rilievi fonometrici brevi (sorgenti di rumorosità, riepilogo)	20
Tabella 2: interventi di bonifica acustica effettuati	22
Tabella 3: interventi di bonifica acustica effettuati	23
Tabella 4: interventi di bonifica acustica effettuati	24
Tabella 5: rilievi fonometrici brevi (perimetro aziendale, riepilogo)	27
Tabella 6: rilievi fonometrici di lungo periodo (resoconti temporali)	30
Tabella 7: rilievi fonometrici di lungo periodo (posizioni di misura R1 e R2)	32
Tabella 8: rilievi fonometrici di lungo periodo (ambientale <i>ante operam</i> periodo diurno)	37
Tabella 9: rilievi fonometrici di lungo periodo (ambientale <i>ante operam</i> periodo notturno)	37
Tabella 10: rilievi fonometrici di lungo periodo (residuo periodo diurno)	37
Tabella 11: rilievi fonometrici di lungo periodo (residuo periodo notturno)	37
Tabella 12: riepilogo nuove sorgenti di rumorosità (descrizione)	38
Tabella 13: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S9, recettore R1)	56
Tabella 14: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S10, recettore R1)	56
Tabella 15: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S9, recettore R2)	57
Tabella 16: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S10, recettore R2)	57
Tabella 17: analisi previsionale (attenuazione per divergenza geometrica, recettore R1)	60
Tabella 18: analisi previsionale (attenuazione per divergenza geometrica, recettore R2)	61
Tabella 19: analisi previsionale (effetti schermanti)	62
Tabella 20: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R1)	63
Tabella 21: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R2)	64
Tabella 22: analisi previsionale (livello ambientale <i>post operam</i>)	65
Tabella 23: analisi previsionale (livello differenziale)	65
Tabella 24: simulazione software (validazione del modello di calcolo)	71
Tabella 25: simulazione software (analisi livello differenziale, diurno)	77
Tabella 26: simulazione software (analisi livello differenziale, notturno)	77

1. Premessa

Il presente studio costituisce l'analisi per valutare in via previsionale, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 e dalla Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n. 15/2001, l'impatto acustico dello stabilimento produttivo della ditta Silcompa S.p.A. avente sede a Correggio (RE), in via Fosdondo 71/A, in seguito all'ampliamento della sede esistente, come in seguito descritto.

La documentazione d'impatto acustico (Legge Quadro n. 447/1995, Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n. 15/2001) è un allegato fondamentale per la verifica di compatibilità acustica relative a impianti industriali e/o insediamenti, come indicato dalla medesima Legge Quadro n. 447/1995, all'articolo 8, comma 4.

La compatibilità sotto il profilo acustico è vincolata sia al rispetto dei limiti assoluti di zona, sia al rispetto del criterio differenziale ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 (*"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*, pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1° dicembre 1997).

In corrispondenza degli ambienti abitativi devono essere rispettati i limiti differenziali di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per il periodo notturno (art. 2, comma 3, lettera b) della Legge n. 447/1995).

Nel caso dell'individuazione di criticità, legate sia al superamento dei limiti di classe che al superamento dei limiti di rumore differenziale, verranno proposti eventuali interventi di mitigazione atti a stabilire una situazione acustica conforme alla realizzazione degli interventi.

A parte i limiti assoluti di immissione stabiliti dalla zonizzazione acustica del territorio comunale, va sottolineato che le iniziali attività di cantiere per la realizzazione delle opere sono potenzialmente responsabili della produzione di rumore, ma come attività temporanee le autorizzazioni per il loro svolgimento, qualora comportino l'impiego di macchinari o impianti rumorosi, sono rilasciate dal comune anche in deroga ai limiti fissati all'art. 2 della Legge n. 447/1995, sulla base dei criteri fissati dalla Giunta Regionale, come stabilito dalla normativa vigente.

La normativa in materia d'inquinamento acustico resta regolamentata dalla citata Legge Quadro n. 447/1995; per i comuni privi di zonizzazione acustica restano validi i limiti di accettabilità per le sorgenti fisse, definiti dal D.P.C.M. 01/03/1991.

2. Quadro normativo

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi attualmente vigenti in Italia ed in particolare in Emilia Romana sull'inquinamento acustico presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991 *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”*.
- Legge n. 447/1995 *“Legge Quadro sull'inquinamento acustico”*.
- D.P.C.M. 14/11/1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*.
- D.P.C.M. 16/03/1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*.
- Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n. 15/2001 *“Disposizioni in materia di inquinamento acustico”*.

Come prescritto dalla normativa e dalle raccomandazioni internazionali (ISO DIS 01/03/1991), il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello equivalente ponderato “A” [LAeq in dBA]: successivamente sono stati calcolati i valori medi degli LAeq rilevati.

3. Definizioni

Per poter interpretare i risultati riportati in seguito è necessario anteporre alcune definizioni alle principali terminologie utilizzate tra cui:

Tempo di riferimento T_R : il tempo della giornata è suddivisa in due periodi di riferimento:

Periodo diurno - compreso tra le ore 06:00 e le 22:00 (16 ore);

Periodo notturno - compreso tra le ore 22:00 e le 06:00 (8 ore).

Tempo di misura T_M : è un tempo scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore e tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno esaminato.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": è dato dalla formula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove: $p_{A(t)}$ = valore istantaneo della pressione acustica ponderata "A";

p_0 = valore della pressione di riferimento pari a 20 μ P.

Livello sonoro residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si rileva nell'area in assenza del rumore generato dall'attività aziendale in oggetto.

Livello sonoro aziendale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" connesso all'esercizio dell'attività.

Livello sonoro ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo: nella fattispecie rappresenta la somma in termini energetici tra livello sonoro residuo e livello sonoro aziendale.

È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione.

Livello differenziale: è la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo (da verificarsi solamente in prossimità di abitazioni o comunque di edifici caratterizzati da lunga permanenza di persone).

Il criterio corrispondente deve essere verificato in tutte le aree non esclusivamente industriali, come richiesto dal D.P.C.M. 01/03/1991 e dal suo aggiornamento D.P.C.M. 14/11/1997.

Il rispetto del limite differenziale è richiesto presso ricettori sensibili quali le abitazioni, ovvero laddove è prevista la permanenza di persone, fatta eccezione per le seguenti situazioni:

- il livello ambientale determinato presso l'abitazione a finestre aperte sia inferiore ai 50 dBA nel periodo diurno o ai 40 dBA in quello notturno;
- il livello ambientale determinato presso l'abitazione a finestre chiuse sia inferiore ai 35 dBA nel periodo diurno o ai 25 dBA in quello notturno;
- rumorosità prodotta da infrastrutture (stradali, ferroviarie, aeroportuali o marittime);
- rumorosità prodotta da attività o comportamenti non connessi ad attività produttive, commerciali o professionali;
- rumorosità prodotta da servizi o impianti fissi di uso comune dell'edificio;
- aree inserite in *classe VI*.

4. Individuazione dell'insediamento

L'insediamento produttivo oggetto di studio è ubicato nel Comune di Correggio (RE), in via Fosdondo 71/A, come di seguito indicato.

Avendo il Comune di Correggio (RE) proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995, con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, con la stesura e l'approvazione di una classificazione acustica del territorio, si applicano i limiti di cui all'art. 2, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997.

L'area in cui ricade l'insediamento in esame rientra in *classe V – Aree prevalentemente industriali*, i cui limiti di accettabilità risultano essere di 70 dB(A) per il periodo diurno e di 60 dB(A) per quello notturno.

I recettori maggiormente interessati alla rumorosità indotta dall'attività oggetto di studio si individuano nell'abitazione residenziale di via Fornacelle 11/A (in seguito identificata come recettore R1) ed in quella di via Santa Maria Maddalena 2/A (in seguito identificata come recettore R2), rientranti in *classe III – Aree di tipo misto / Aree di tipo agricolo*, i cui limiti di accettabilità risultano essere di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A) per quello notturno.

Il fabbricato rurale situato a nord dell'attività oggetto di indagine (identificato al civico 73 di via Fosdondo) risultata essere disabitato: pertanto non è stato considerato come recettore ai fini della presente valutazione.

Di seguito si riportano estratti di cartografia del territorio relativi all'area interessata, nel Comune di Correggio (RE), con individuazione dell'attività oggetto di analisi e dei recettori sensibili interessati.

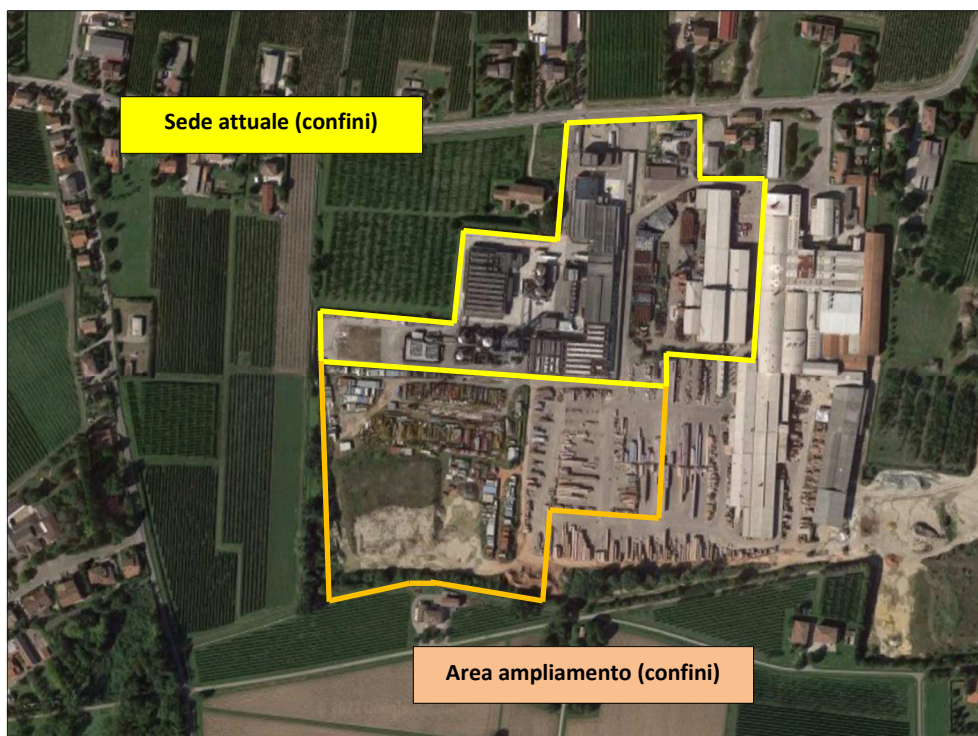


Figura 1: vista aerea (confini stabilimento produttivo esistente e futuro)

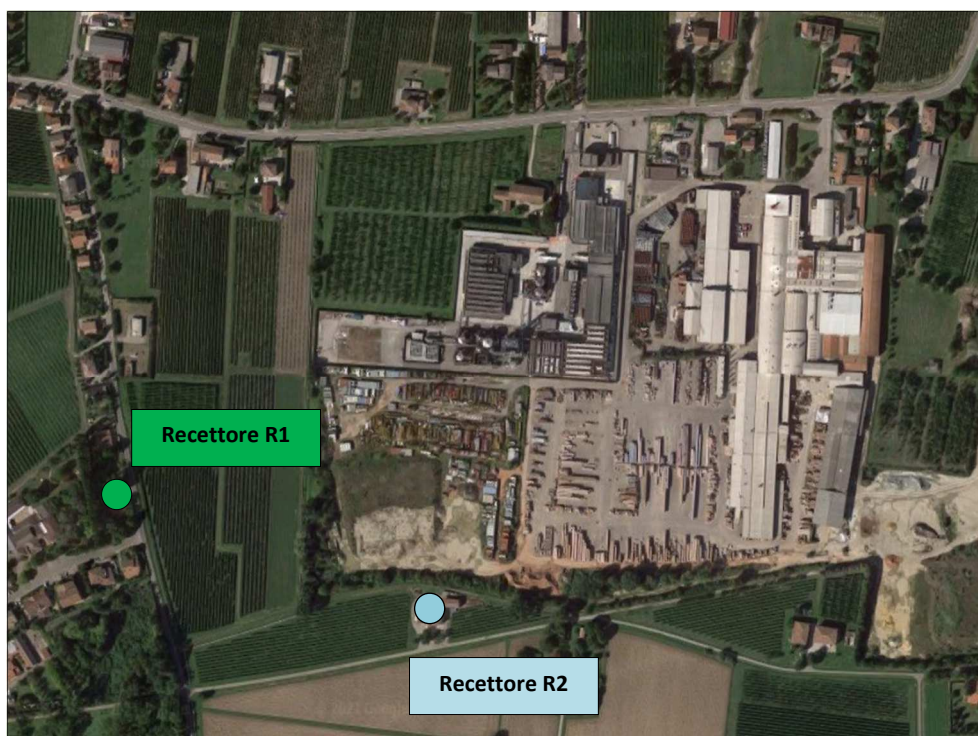


Figura 2: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)

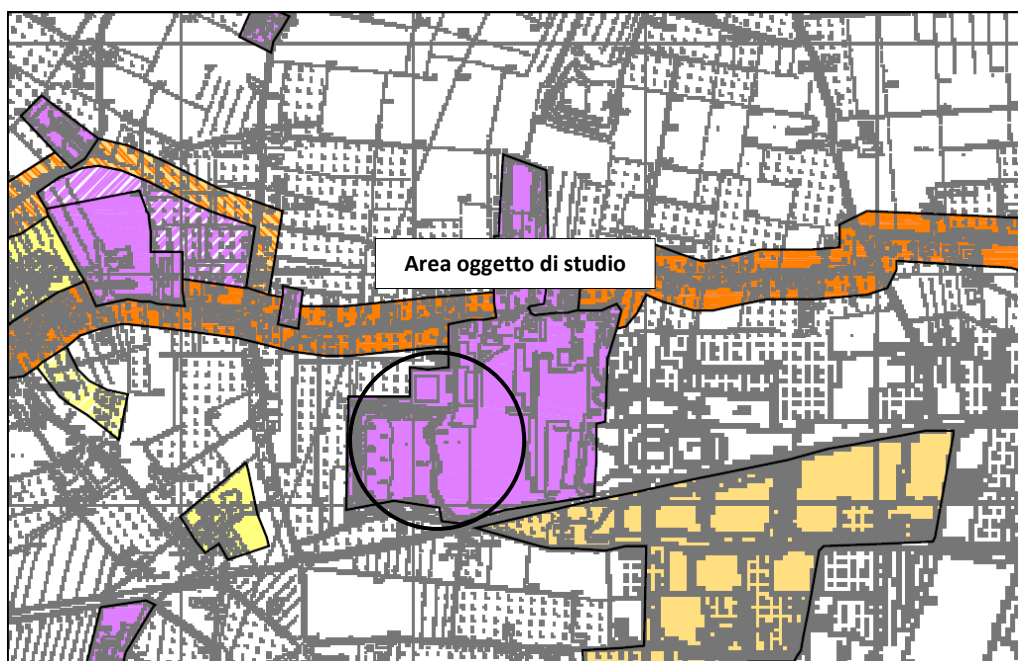


Figura 3: zonizzazione acustica Comune Correggio (descrizione dell'area)







	Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti diurni / notturni
	<i>I Aree particolarmente protette</i>	50 dB(A) / 40 dB(A)
	<i>II Aree prevalentemente residenziali</i>	55 dB(A) / 45 dB(A)
	<i>III Aree di tipo misto</i>	60 dB(A) / 50 dB(A)
	<i>IV Aree di intensa attività umana</i>	65 dB(A) / 55 dB(A)
	<i>V Aree prevalentemente industriali</i>	70 dB(A) / 60 dB(A)
	<i>Aree di tipo agricolo</i>	60 dB(A) / 50 dB(A)

Figura 4: zonizzazione acustica Comune Correggio (legenda)

4.1 Descrizione dell'attività

La ditta Silcompa S.p.A. nella propria sede di Correggio (RE), ubicata in via Fosdondo 71/A, svolge le attività di seguito elencate.

- Carico e scarico di prodotti alcolici (prevalentemente alcool etilico).
- Operazioni di denaturazione (consistenti nella miscelazione all'interno di appositi serbatoi dell'alcool etilico con un particolare prodotto, detto denaturante).
- Produzione di alcol etilico neutro e assoluto, con due appositi impianti di rettifica e disidratazione.
- Operazioni di travaso da autocisterna a serbatoi (operazioni di scarico) ed operazioni di travaso da serbatoi ad autocisterna (operazioni di carico).

Si svolgono, quindi, operazioni di travaso da autocisterna a serbatoi (chiamate operazioni di scarico) ed operazioni di travaso da serbatoi ad autocisterna (chiamate operazioni di carico).

Le attività vengono svolte generalmente per cinque giorni alla settimana (dal lunedì al venerdì, dalle ore 08:00 alle 18:00) per quanto riguarda le operazioni di carico scarico e denaturazione, mentre sono svolte sette giorni alla settimana, 24 ore su 24, per quanto riguarda la rettifica e la disidratazione.

4.2 Descrizione degli interventi previsti

LOTTO A: AMPLIAMENTO SALA CONTROLLO ESISTENTE

SILCOMPA S.p.a. è provvista di una sala controllo per il monitoraggio costante del funzionamento impiantistico. Tale locale, a seguito della realizzazione dell'ampliamento, risulta di dimensioni insufficienti per le nuove esigenze. Si provvederà quindi ad un suo ampliamento tramite il collegamento con un nuovo box prefabbricato realizzato in adiacenza al locale esistente.

L'area di sedime interessata dal nuovo locale non rappresenta un aumento di superficie utile in quanto, tale area, risulta già coperta da una tettoia esistente, di conseguenza, considerata come superficie utile in merito alla verifica degli indici urbanistici.

La nuova struttura sarà vincolata alla pavimentazione in c.a. esistente e congrua per l'alloggiamento di detto manufatto.

Il collegamento tra la nuova sala controllo con la sala controllo esistente avverrà tramite la rimozione della porta di accesso allo stesso con annessa vetrata.

LOTTO B2: NUOVA CENTRALE TERMICA

La nuova centrale termica, alimentata a biomassa e necessaria per il funzionamento dei nuovi impianti verrà ricavata all'interno dell'edificio esistente (ex proprietà della Fornace Fosdondo Soc. Coop.).

Tramite approvvigionamento della biomassa in zone vicine allo stabilimento, essa è in grado di soddisfare le esigenze di calore per due impianti di disidratazione, quello nuovo ed uno dei due esistenti, svincolando le produzioni di essi dall'utilizzo di gas metano e, quindi, riducendo sensibilmente le emissioni di CO₂; ciò dovrebbe consentire di mantenere competitiva l'attività dell'azienda sul mercato italiano.

All'interno di questo locale troveranno alloggiamento anche i nuovi quadri elettrici per l'alimentazione della caldaia a biomassa legnosa di potenzialità 5 Mw.

LOTTO B: NUOVO EDIFICIO ZONA INGRESSO

In corrispondenza della zona ingresso verrà prevista la demolizione dell'esistente edificio adibito ad autorimesse ed archivio per poter organizzare al meglio un nuovo ingresso pedonale e veicolare, quest'ultimo suddiviso tra ingresso di autoveicoli ed ingresso di autocisterne. Tutta la zona dell'ingresso in azienda sarà sormontata da una grande tettoia a copertura non solo degli accessi ma anche di due nuovi edifici: edificio ingresso e edificio autisti.

LOTTO B: SERBATOI METALLICI

Tutti i serbatoi avranno una platea in c.a. poggiante su pali battuti in c.a. della profondità di circa 18 ml. Intorno alla platea di fondazione verrà realizzata una soletta in c.a. dello spessore di 25 cm fino ad arrivare ai muri perimetrali di coronamento anch'essi in c.a. ma dello spessore di 30 cm tale da organizzare i bacini di contenimento alcool previsti dalla normativa antincendio.

All'interno del bacino i serbatoi poggeranno su un basamento circolare in c.a. sagomato in modo tale da accogliere perfettamente la geometria del bacino stesso.

Saranno realizzati due gruppi di serbatoi così suddivisi:

1) **BACINO A**: di dimensioni in pianta pari a 33,60 ml x 33,60, con muri perimetrali in c.a. di spessore 30 cm e altezza pari a 255 cm, contenente all'interno 4 serbatoi, della capacità di 1200 mc ciascuno e di altezza pari a circa 13,50 ml, contenenti alcool.

2) **BACINO B**: Di dimensioni in pianta pari a 33,60 ml x 47,10, con muri perimetrali in c.a. di spessore 30 cm e altezza pari a 225 cm, contenente all'interno 4 serbatoi, della capacità di 1200 mc ciascuno e di altezza pari a circa 13,50 ml, e 3 serbatoi, della capacità di 500 mc ciascuno e di altezza pari a circa 13,50 ml, contenenti alcool.

3)

Entrambi i bacini saranno provvisti di scaletta metallica di accesso. Sarà inoltre presente una scala a chiocciola di servizio per l'accesso alle passerelle di servizio poste in sommità ai bacini.

LOTTO B: TETTOIE DI CARICO E SCARICO

Verranno realizzate n.2 tettoie per carico/scarico delle autobotti. Tali tettoie avranno dimensioni in pianta di circa 15,00 ml x 9,52 ml ed altezza utile totale di circa 6.35 ml. Avranno la funzione di coprire la zona rialzata di carico/scarico delle autocisterne. Saranno realizzate in struttura metallica vincolata alla platea di fondazione in c.a..

LOTTO B: TETTOIA BOX PESA

Verrà realizzata anche una tettoia di dimensioni in pianta di circa 23,00 ml x 11,10 ml ed altezza utile totale di circa 6.00 ml, e necessaria per coprire la zona "pesa" delle autocisterne. Al di sotto di tale tettoia verrà realizzato un manufatto adibito a box pesa di dimensioni in pianta pari a 6.55 ml x 2.50 ml e altezza utile netta interna pari a 2.70 ml, necessario per la presenza di un operatore al momento della pesatura.

La tettoia verrà realizzata in struttura metallica vincolata alla platea di fondazione in c.a.. Il box pesa sarà del tipo prefabbricato.

LOTTO B: IMPIANTO DI DISIDRATAZIONE

La disidratazione è il processo che permette di "**disidratare**" e quindi eliminare tutta l'acqua presente all'interno dell'alcool per ottenere **alcool etilico assoluto 99,9%**.

Il processo di disidratazione avviene attraverso un **impianto a setacci molecolari**, formati da resine che separano le varie molecole in base alla dimensione delle stesse. Attraverso una prima colonna di distillazione il prodotto viene scaldato fino alla temperatura di ebollizione dell'alcool etilico.

Si creano dei **vapori alcolici** che salgono in testa alla colonna. Questi vapori alcolici, dopo essere stati ulteriormente riscaldati, vengono successivamente inviati ai setacci molecolari che hanno il compito di **trattenere le molecole di acqua**.

L'impianto ha un sistema doppio di setacci molecolari in quanto le resine arrivano a saturarsi di acqua, quindi devono alternare alla fase di lavoro una fase di rigenerazione.

Saranno previste delle platee di fondazione poggianti su pali battuti in c.a. della profondità di circa 18 ml. Verrà inoltre realizzato un muretto perimetrale di contenimento.

LOTTO B: IMPIANTO REFRIGERAZIONE

Già da diversi anni, Silcompa ha scelto il sistema di raffreddamento ad aria dei propri impianti produttivi per ridurre significativamente il consumo di acqua, necessario con le vecchie torri evaporative; il nuovo impianto di disidratazione sarà anch'esso attrezzato con un proprio impianto di refrigerazione ad aria, che potrà servire anche uno degli impianti di disidratazione esistenti; in questo modo si rafforzerà la capacità di raffreddamento complessiva, anche per far fronte ai momenti più caldi dell'estate.

L'impianto che si andrà ad installare consente una maggiore efficienza nel trasferimento di calore, con ridotte manutenzioni e l'assenza totale di agenti chimici inquinanti.

L'impianto poggerà su una pavimentazione industriale in c.a.

LOTTO B: IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per far fronte alla richiesta di energia elettrica verrà realizzato un campo fotovoltaico a terra di dimensioni in pianta di circa 176 ml x 49 ml con annesso locale tecnologico per l'alloggiamento della cabina MT/BT di trasformazione e locale quadri elettrici. Tale manufatto avrà dimensioni in pianta di circa 9.40 ml x 8.40 ml.

4.3 Impianti a ciclo produttivo continuo (D.M. 11/12/1996)

Il D.P.C.M. 01/03/1991, al comma 3 dell'art. 2, prevede che gli impianti a ciclo produttivo continuo che non rispettano il limite differenziale abbiano cinque anni di tempo per l'adeguamento: si afferma che anche questa categoria di impianti dovrebbe rispettare l'incremento massimo del rumore residuo.

Per questo tipo di impianti, il limite differenziale, anche per le modalità con le quali è stato definito, offre ampie possibilità di discrezionalità e contestazione.

La Legge Quadro ha chiarito il problema e, infatti, all'art. 15, che tratta del regime transitorio, stabilisce che con apposito decreto vengano fissati i criteri e le modalità per applicare il disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 che richiede alle attività a ciclo continuo di rispettare il limite differenziale. Tale decreto è il D.M. 11/12/1996, recante la *"Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"*: in sintesi tale decreto esonera gli "impianti a ciclo produttivo continuo esistenti" dal rispetto del limite di immissione differenziale, se rispettano i limiti di immissione assoluti.

Inoltre, la Circolare 06/09/2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio *"Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"* (GU n. 217 del 15/09/2004) relativamente agli impianti a ciclo produttivo continuo precisa quanto segue.

Come definito dal Decreto Ministeriale 11/12/1996, l'impianto a ciclo produttivo continuo è:

- a. quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- b. quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Si ritiene che tali due definizioni sussistano anche in senso alternativo, in quanto ognuna delle suddette definizioni vale a qualificare l'impianto di riferimento come a ciclo produttivo continuo:

- per quanto concerne la lettera a) in considerazione di determinate situazioni tecniche;
- per la lettera b) sulla base di tempi di lavoro accertabili connessi alla continuità dell'esercizio.

Si precisa, infine, che nel caso di impianto esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), non espressamente contemplato dall'art. 3 del Decreto Ministeriale 11/12/1996, l'interpretazione corrente della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica. Pertanto, ai fini delle analisi, tale criterio sarà valutato con esclusivo riferimento alle nuove sorgenti di rumorosità in seguito descritte.

Gli impianti oggetto di studio risultano in funzione in previsione, sette giorni alla settimana, 24 ore su 24: pertanto, come riferimento per le analisi successive, si considerano sia il periodo diurno (06:00 – 22:00), che il notturno (22:00 – 06:00).

Si illustra di seguito planimetria relativa all'attività oggetto di studio.



Figura 5: elaborati progettuali (planimetria generale, futuro assetto produttivo)

Silcompa S.p.A. – Valutazione previsionale di impatto acustico ambientale – Agosto 2022

5. Rilievi fonometrici *ante operam*

5.1 Rilievi fonometrici brevi sulle sorgenti di rumorosità esistenti

Si riportano i valori di rumorosità indotti dalle principali sorgenti sonore esistenti, individuate all'esterno dello stabilimento in esame, sulla base dei rilievi effettuati in data 11/06/2020 (tali misure sono riportate integralmente all'interno della valutazione di impatto acustico depositata).

Tabella 1: rilievi fonometrici brevi (sorgenti di rumorosità, riepilogo)

Codifica	Sorgente	Descrizione	Tipo sorgente Posizione misura	Leq
S1	Zona Pompe	funzionamento continuo 24h	esterna a 3 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	73,6 dB(A)
S2	Zona Ventilatori	funzionamento continuo 24h	esterna a 3 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	73,2 dB(A)
S3	Centrale Termica	funzionamento continuo 24h	esterna a 2 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	72,7 dB(A)
S4	Impianto Disidratazione 2	funzionamento continuo 24h	esterna a 3 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	71,5 dB(A)
S5	Impianto Disidratazione 1	funzionamento continuo 24h	esterna a 3 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	76,3 dB(A)
S6	Impianto Rettifica	funzionamento continuo 24h	esterna a 3 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	71,6 dB(A)
S7	Impianto di raffreddamento	funzionamento continuo 24h	esterna a 3 metri circa dalla sorgente a 1,5 metri circa di altezza	75,6 dB(A)

Nota: Le misure di cui alla precedente tabella sono riportate integralmente all'interno della valutazione di impatto acustico effettuata dal presente tecnico in data Giugno 2020 e attualmente depositata.

Si illustra di seguito planimetria con individuazione delle sorgenti sonore descritte nella precedente tabella.

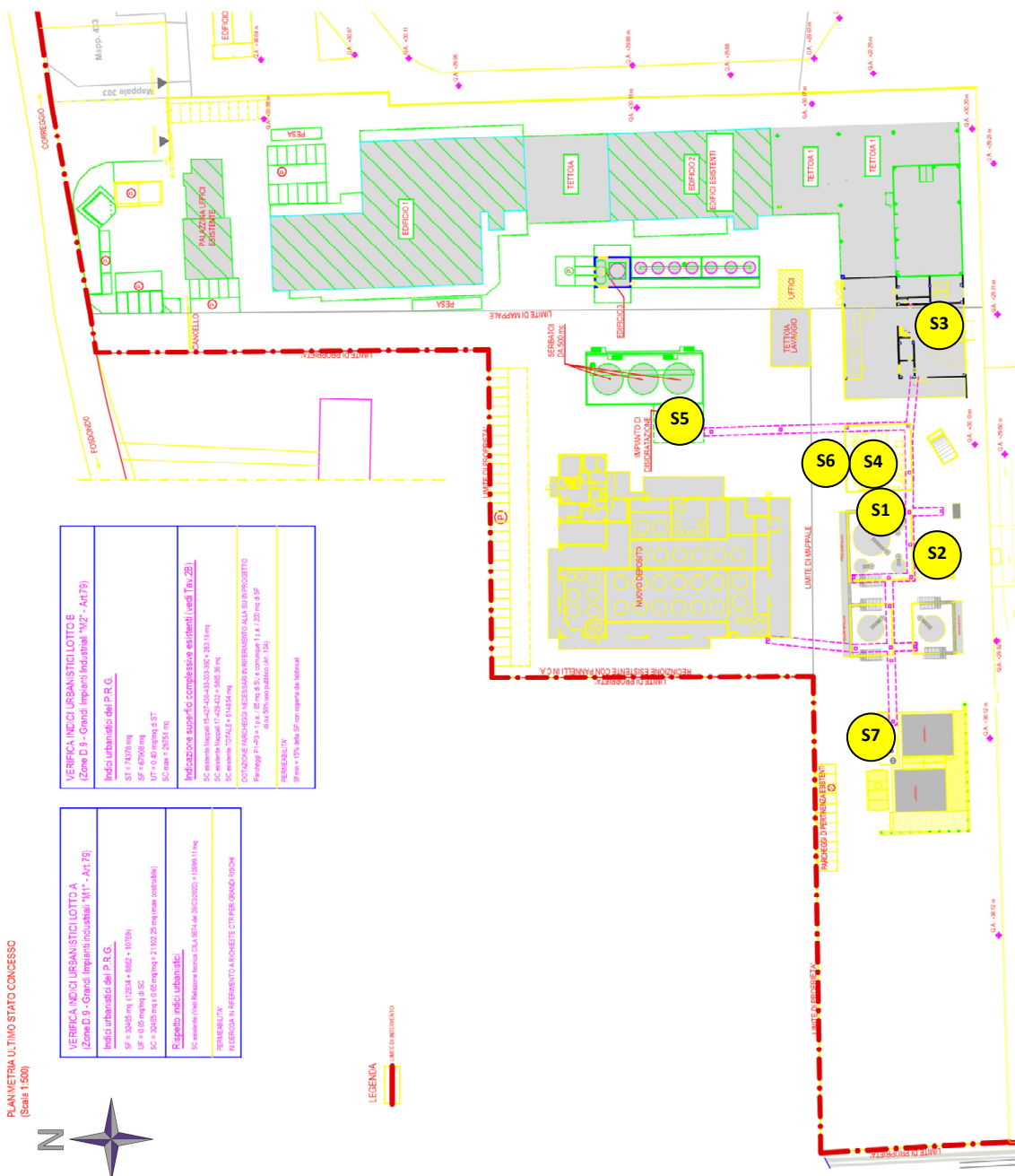


Figura 7: elaborati (planimetria generale stato di fatto, posizione sorgenti di rumorosità)

5.2 Interventi di bonifica acustica effettuati sulle sorgenti esistenti

Si riassumono di seguito gli interventi di bonifica acustica effettuati sulle sorgenti esistenti

Tabella 2: interventi di bonifica acustica effettuati

Descrizione	Rilievo fotografico
<p>barriera fonoimpedente</p> <p>zona disidratazione</p>	
<p>barriera fonoimpedente</p> <p>zona centrale termica</p>	
<p>barriera fonoimpedente</p> <p>zona centrale termica</p>	

Tabella 3: interventi di bonifica acustica effettuati





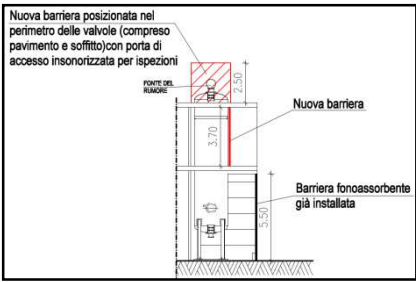
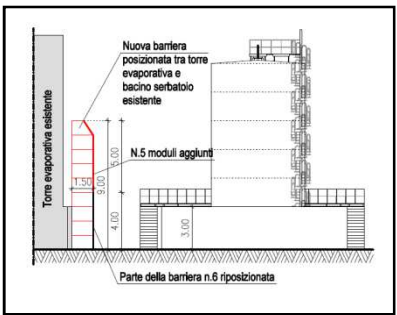
Descrizione	Rilievo fotografico
<p>barriera fonoimpedente zona disidratazione 2 e raffinazione</p>	
<p>barriera fonoimpedente zona pompe</p>	
<p>barriera fonoimpedente zona torre evaporativa</p>	

Tabella 4: interventi di bonifica acustica effettuati

Descrizione	Rilievo fotografico
<p>barriera fonoimpedente zona pompe</p> <p>(innalzamento altezza con un modulo verticale ed un modulo inclinato verso la sorgente)</p>	
<p>barriera fonoimpedente zona disidratazione 2 e raffinazione</p> <p>(innalzamento barriera esistente e nuova barriera installata a perimetro delle valvole)</p>	 <p>Nuova barriera posizionata nel perimetro delle valvole (compreso pavimento e soffitto) con porta di accesso insonorizzata per ispezioni</p> <p>FOCETE DEL RUMORE</p> <p>Nuova barriera</p> <p>Barriera fonoassorbente già installata</p>
<p>barriera fonoimpedente zona torre evaporativa</p> <p>(posizione a circa 3,3 metri dalla sorgente rumorosa e a 1,8 metri dal muretto, altezza complessiva 9 metri rispetto al livello del terreno, pannellatura con parte terminale costituita da un diffrattore ottagonale)</p>	 <p>Nuova barriera posizionata tra torre evaporativa e bacino serbatoio esistente</p> <p>N.5 moduli aggiunti</p> <p>Torre evaporativa esistente</p> <p>Parte della barriera n.6 riposizionata</p>

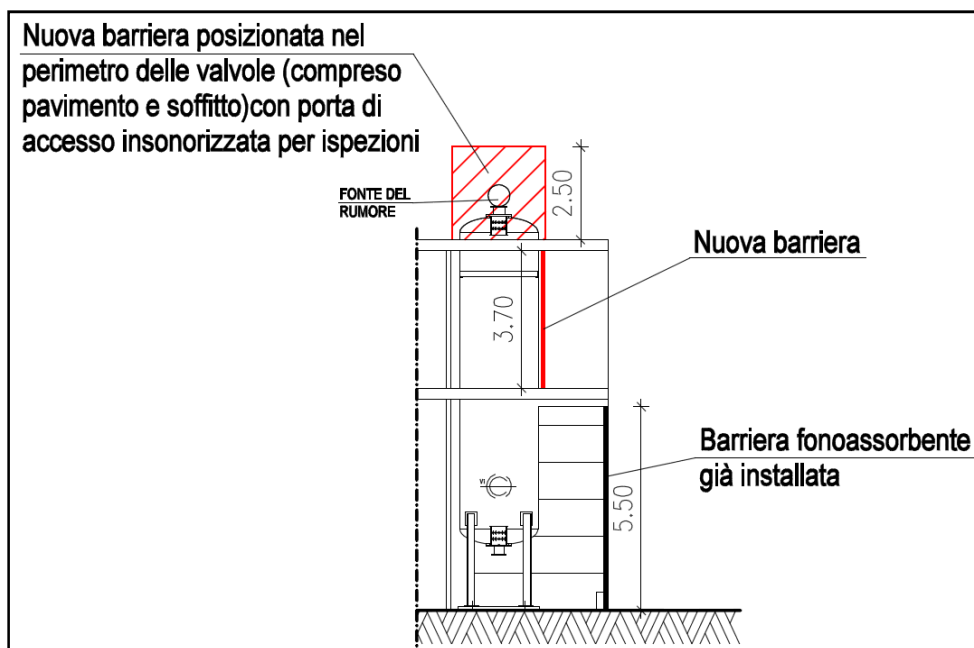


Figura 8: bonifica acustica (barriera fonoimpedente zona disidratazione 2)

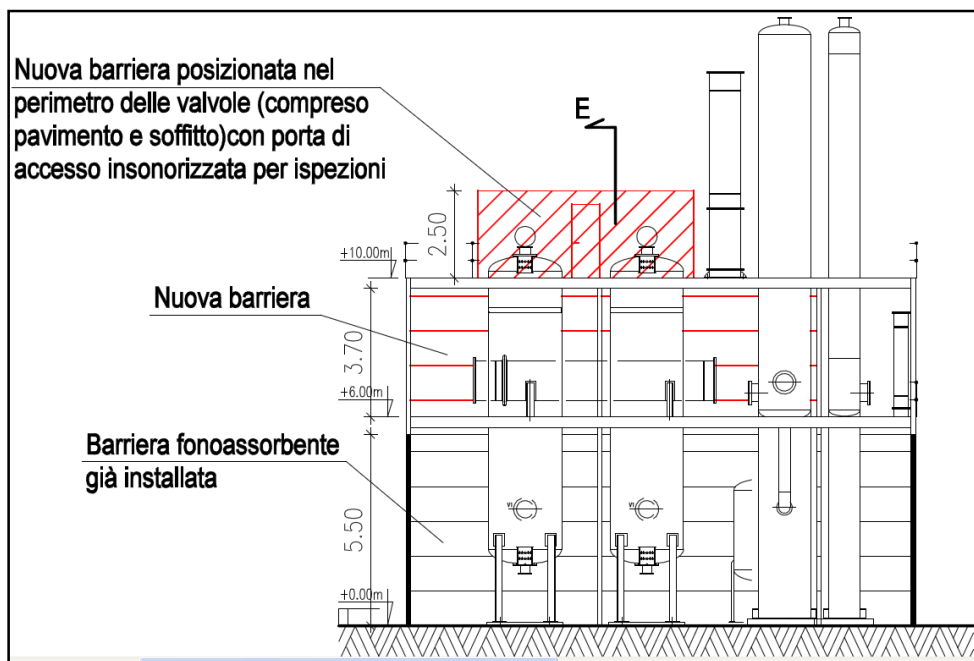


Figura 9: bonifica acustica (barriera fonoimpedente zona disidratazione 2 valvole)

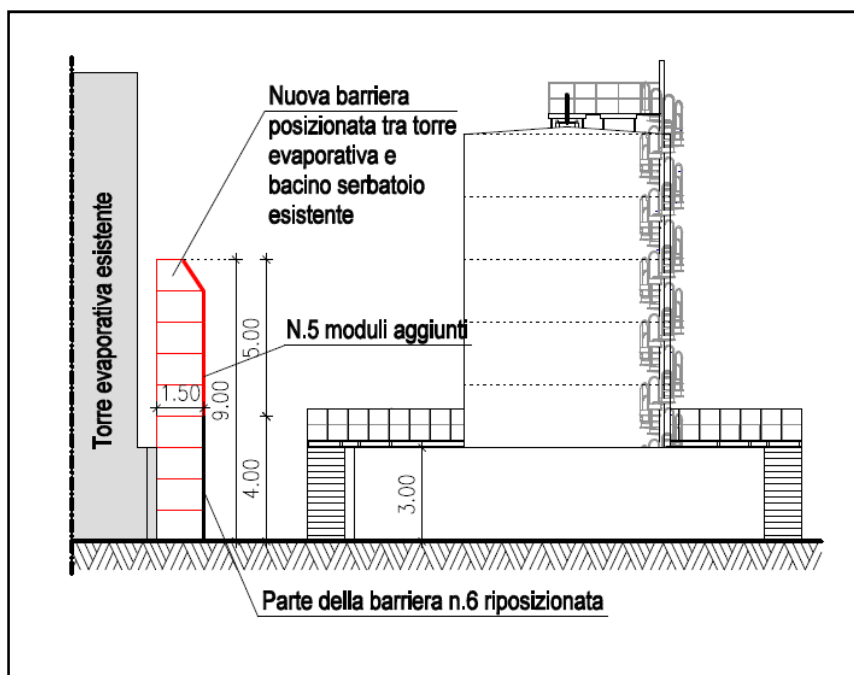


Figura 10: bonifica acustica (barriera fonoimpedente zona torre evaporativa)

5.3 Rilievi fonometrici brevi al perimetro aziendale

Si riportano, inoltre, i rilievi fonometrici effettuati nella giornata di mercoledì 10/06/2020, presso il perimetro aziendale (tali misure sono riportate integralmente all'interno della valutazione di impatto acustico depositata).

Tabella 5: rilievi fonometrici brevi (perimetro aziendale, riepilogo)

Posizione	Leq	Periodo	Classificazione acustica	Limite immissione
A	55,3 dB(A)	diurno	classe V	< 70 dB(A)
B	66,7 dB(A)	diurno	classe V	< 70 dB(A)
C	56,4 dB(A)	diurno	classe V	< 70 dB(A)
D	60,1 dB(A)	diurno	classe V	< 70 dB(A)
E	51,6 dB(A)	diurno	classe V	< 70 dB(A)
F	55,9 dB(A)	diurno	classe V	< 70 dB(A)
A	55,3 dB(A)	notturno	classe V	< 60 dB(A)
C	55,1 dB(A)	notturno	classe V	< 60 dB(A)
D	44,2 dB(A)	notturno	classe V	< 60 dB(A)
E	43,3 dB(A)	notturno	classe V	< 60 dB(A)
F	54,5 dB(A)	notturno	classe V	< 60 dB(A)

Osservazioni

- Dalla tabella si evince il rispetto dei limiti di zona nel periodo diurno presso il perimetro aziendale.
- Durante i rilievi non sono state registrate componenti tonali o impulsive e/o bassa frequenza.
- Le misure di cui alla precedente tabella sono riportate integralmente all'interno della valutazione di impatto acustico effettuata dal presente tecnico in data Giugno 2020 e attualmente depositata.
- TALI RISULTATI SI RIFERISCO AD UN'INDAGINE CONDOTTA IN PERIODO EMERGENZIALE COVID-19 in cui il contributo di altre attività della zona e del traffico veicolare in transito nella circostante viabilità era nettamente ridotto rispetto alle condizioni abituali.

Le misure all'esterno sono state effettuate nelle seguenti posizioni, con microfono dello strumento rivolto verso l'insediamento produttivo oggetto di studio, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile in tali punti.

- Posizioni di misura A, B, C, D, E, F: in prossimità del confine di proprietà dell'insediamento produttivo oggetto di analisi, a 1,5 metri circa di altezza dal suolo, in assenza di superfici riflettenti ed ostacoli, con microfono dello strumento rivolto in direzione dell'attività in esame.

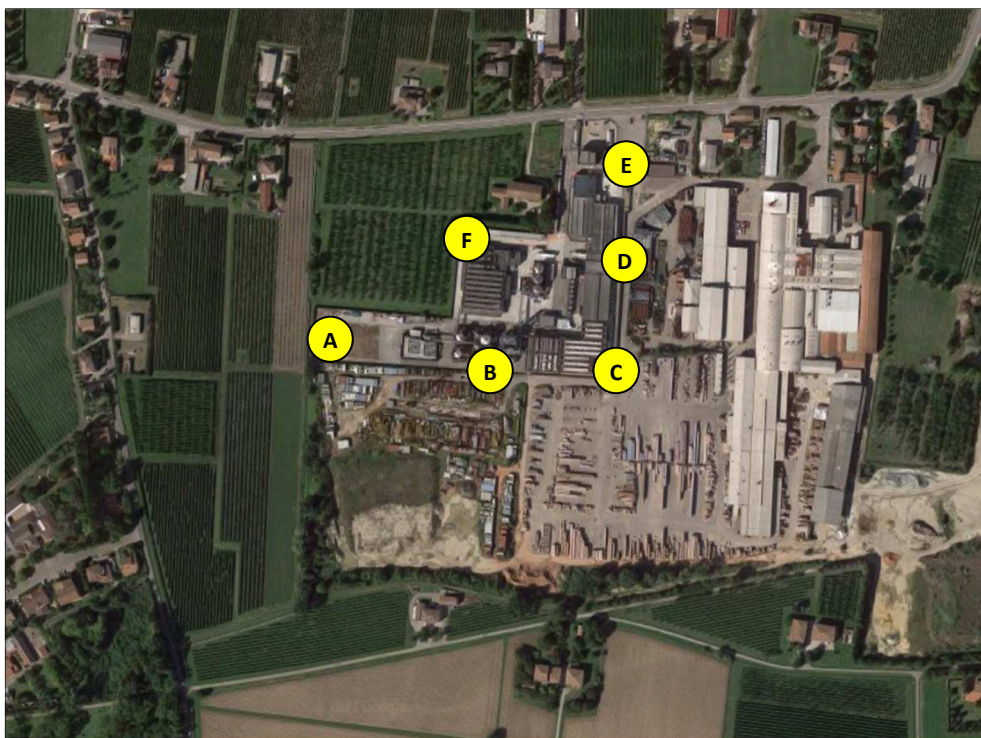


Figura 11: rilievi fonometrici brevi (vista aerea posizioni di misura presso il perimetro aziendale)

5.4 Rilievi fonometrici di lungo periodo presso i recettori sensibili

Nelle giornate del 29-30/08/2012 e del 10-11/06/2020, abbiamo effettuato un sopralluogo per eseguire una serie di misure fonometriche al fine di valutare i livelli di rumorosità generati dell'attività oggetto di studio, in condizioni *ante operam* presso i recettori sensibili individuati.

Si sottolinea che i rilievi fonometrici effettuati nell'anno 2020 sono avvenuti nel periodo EMERGENZIALE per la PANDEMIA in corso, in cui il contributo di altre attività della zona ed in particolare del traffico veicolare in transito nella circostante viabilità era nettamente ridotto rispetto alle condizioni abituali. a causa dei provvedimenti anti-Covid vigenti all'atto del sopralluogo.

I rilievi fonometrici effettuati presso i medesimi recettori in data 29-30/08/2012 **rappresentativi del RUMORE RESIDUO registrabile a stabilimento spento (chiusura per ferie estive), evidenziano una condizione acustica DIFFERENTE e NORMALE (periodo non emergenziale), influenzata dal pur modesto ma presente contributo di altre attività umane della zona e dal traffico veicolare in transito nella circostante viabilità**, non imputabile all'attività oggetto di studio.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalle Legge, in una giornata di normale attività lavorativa: è stato necessario, inoltre, giungere ad una valutazione che parta da una condizione di massimo contributo acustico.

Si è proceduto all'acquisizione dei livelli di Rumore Ambientale analizzando una condizione di rumorosità ottenibile in relazione alle lavorazioni in atto (funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti di rumorosità identificate, al massimo delle capacità produttive).

Tali valori si sono resi necessari sia per la successiva analisi teorica che per la taratura del modello matematico software riportato nei successivi capitoli.

Dati identificativi della strumentazione di calibrazione:

- fonometro integratore in classe 1, marca 01dB-Steel tipo SIP95S n. 20397;
- calibratore acustico in classe 1, marca 01dB-Steel tipo CAL01 n. 11305;
- fonometro integratore (classe 1), Delta Ohm HD2010UC/A n. 12110842982;
- calibratore acustico classe 1, marca 01dB-Steel tipo CAL01 n. 11305.

La catena di misura è stata calibrata all'inizio ed al termine delle acquisizioni strumentali.

Le misure sono state eseguite in prossimità del lotto in oggetto, come di seguito indicato: in questo modo si è ottenuta una condizione significativa dei valori di rumorosità abitualmente riscontrabili nella zona.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambienti abitativi.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i parametri di seguito descritti, mediante acquisizione automatica.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, definito come

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

ove:

- $L_{Aeq,T}$ è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo $T = (t_2 - t_1)$;
- P_A è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- P_0 è il livello di pressione di riferimento pari a $20 \cdot 10^{-6}$ Pa.
- Livelli estremi: massimo, minimo, picco in dB(A) lineari.
- Livelli percentili L_N (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati L_{10} , L_{50} , L_{90}).

I resoconti temporali si sono articolati come qui di seguito indicato:

Tabella 6: rilievi fonometrici di lungo periodo (resoconti temporali)

Recettore	Data	Tempo di riferimento T_R	Tempo di osservazione T_O	Tempo di misura T_M
R1	10-11/06/2020	diurno /notturno	17:00 (10/06) – 10:30 (11/06)	> 1047 minuti
R2	10-11/06/2020	diurno /notturno	17:30 (10/06) – 10:30 (11/06)	> 1022 minuti
R1	29-30/08/2012	diurno /notturno	19:00 (29/08) – 10:00 (30/08)	> 900 minuti
R2	29-30/08/2012	diurno /notturno	19:00 (29/08) – 08:30 (30/08)	> 700 minuti

Le successive tabelle riportano i risultati delle misure eseguite durante l'indagine, come previsto nell'allegato B *“Norme tecniche per l'esecuzione delle misure”*, punto 3, del D.M. 16/03/1998.

Si riportano, infine, in dettaglio, le time history in forma grafica.

Potendo definirsi il ciclo produttivo dello stabilimento costante, i tempi di misura sono risultati significativi dell'immissione sonora dell'attività, relativamente alle varie posizioni di misura prescelte.

Le misure all'esterno sono state effettuate nelle seguenti posizioni, con microfono dello strumento rivolto verso l'insediamento oggetto di studio.

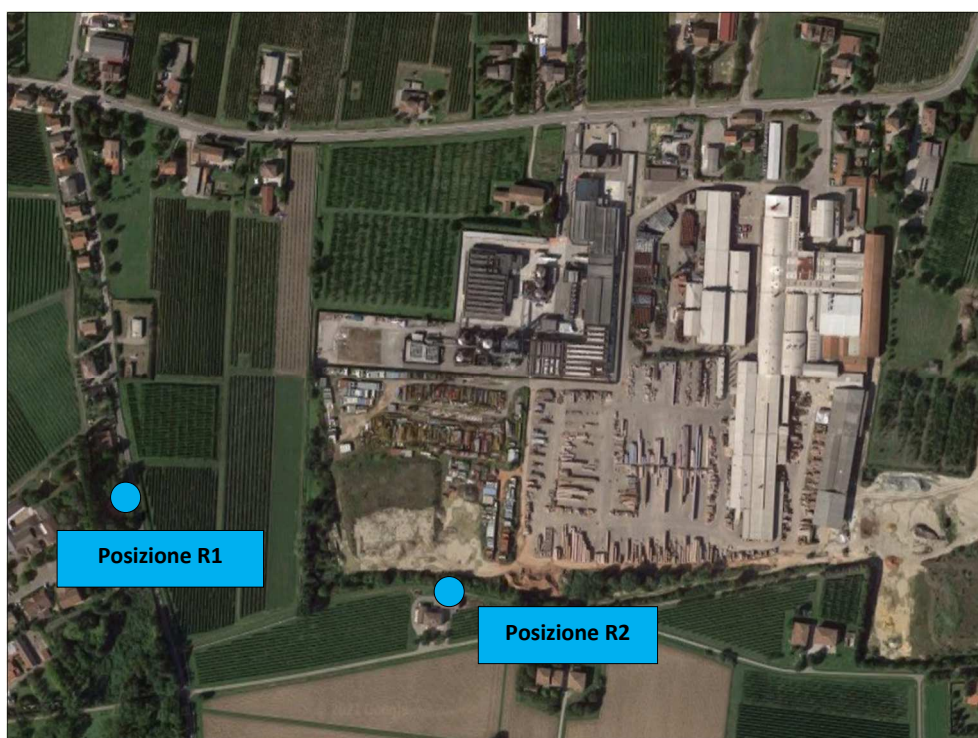




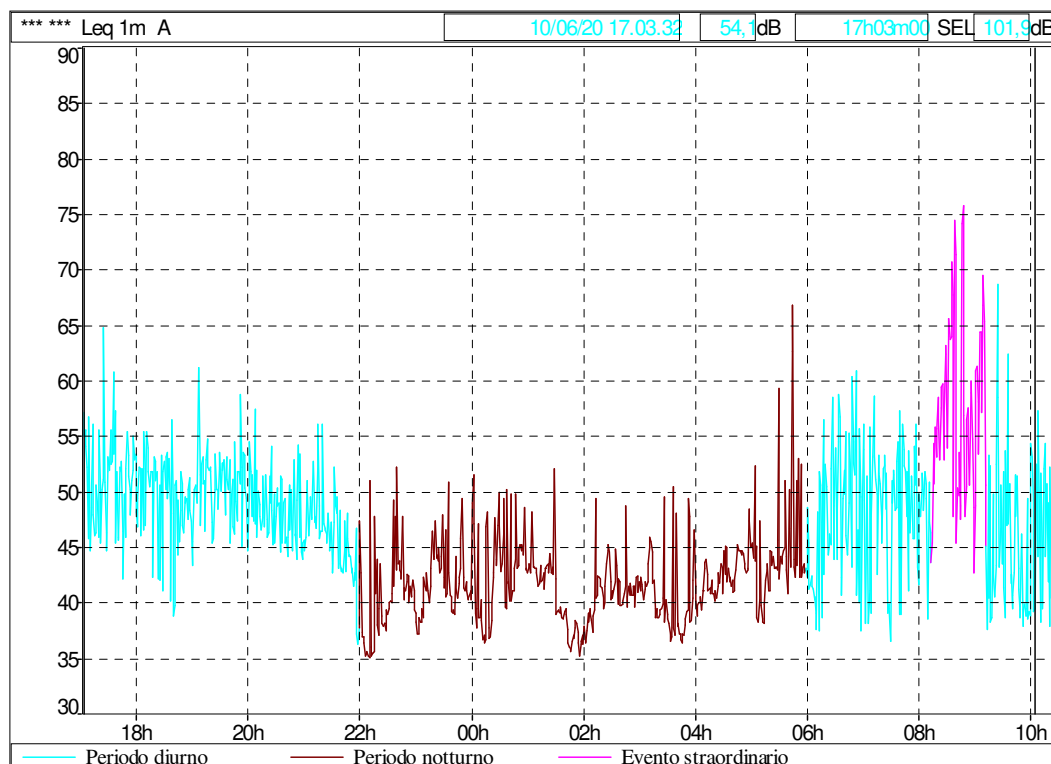
Figura 12: rilievi fonometrici di lungo periodo (vista aerea posizioni di misura R1 e R2)

Tabella 7: rilievi fonometrici di lungo periodo (posizioni di misura R1 e R2)

Posizione	Descrizione	Rilievo fotografico
R1	<p>Posizione di misura R1 abitazione residenziale via Fornacelle 11 (Sig. Bigliardi)</p> <p>a 4 metri circa di altezza dal suolo <i>classe III – Aree di tipo misto</i></p>	
R2	<p>Posizione di misura R2 abitazione residenziale via Maria Maddalena 2 (Sig. Montanari)</p> <p>a 2 metri circa di altezza dal suolo <i>classe III – Aree di tipo misto</i></p>	

Posizione di misura R1 (rumore ambientale *ante operam*)

File	Posizione R1				
Ubicazione	*** **				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	10/06/20 17.03.32				
Fine	11/06/20 10.30.32				
	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	Durata complessivo h:min:s
Periodo diurno	51,6	36,2	68,7	40,6	08.28.00
Periodo notturno	45,6	35,0	66,7	37,2	08.00.00

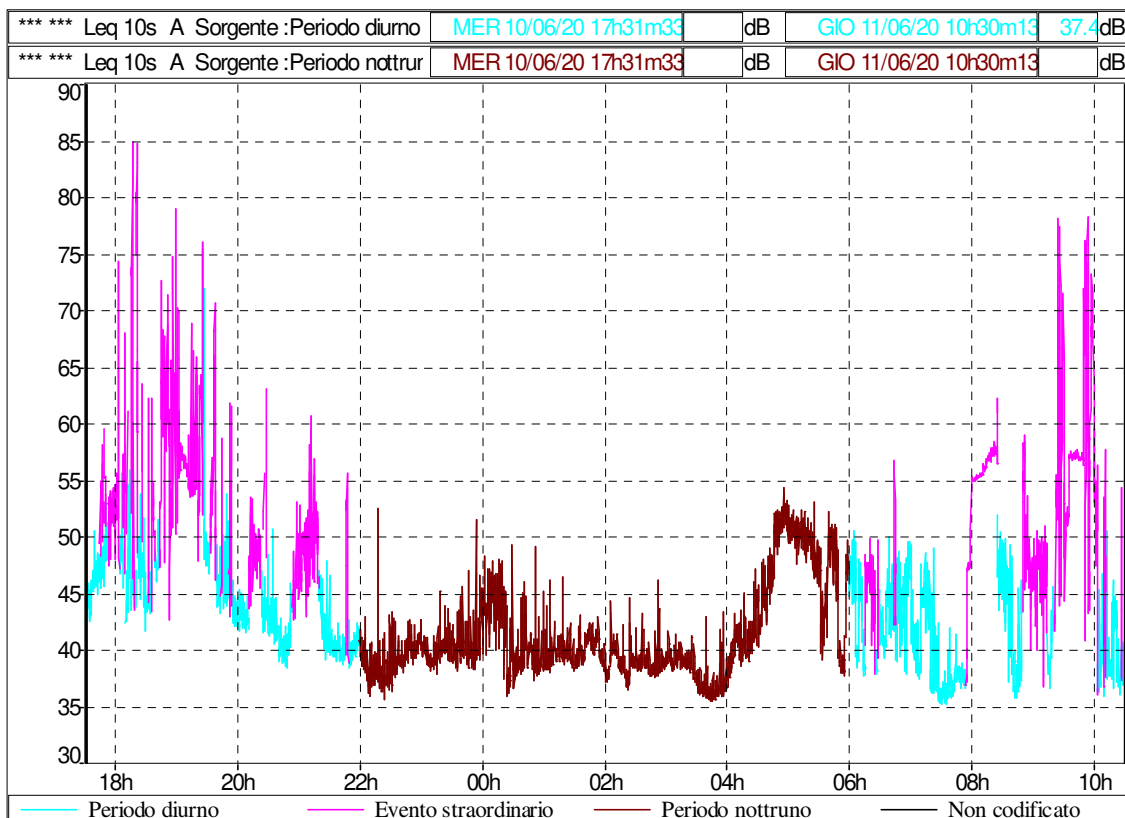


Nota: è stato escluso ai fini dei calcoli un evento sonoro straordinario (in colore fucsia nel grafico precedente), non imputabile all'attività oggetto di studio.

Si sottolinea che i rilievi fonometrici effettuati nell'anno 2020 sono avvenuti nel periodo EMERGENZIALE per la PANDEMIA in corso, in cui il contributo di altre attività della zona ed in particolare del traffico veicolare in transito nella circostante viabilità era nettamente ridotto rispetto alle condizioni abituali. a causa dei provvedimenti anti-Covid vigenti all'atto del sopralluogo

Posizione di misura R2 (rumore ambientale *ante operam*)

File	Posizione R2				
Ubicazione	*** **				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	10/06/20 17.31.33				
Fine	11/06/20 10.34.22				
	Leq				Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	L90	complessivo
	dB	dB	dB	dB	h:min:s
Periodo diurno	49,0	34,1	80,1	37,0	06.50.49
Periodo notturno	43,6	34,0	62,3	37,1	07.59.50

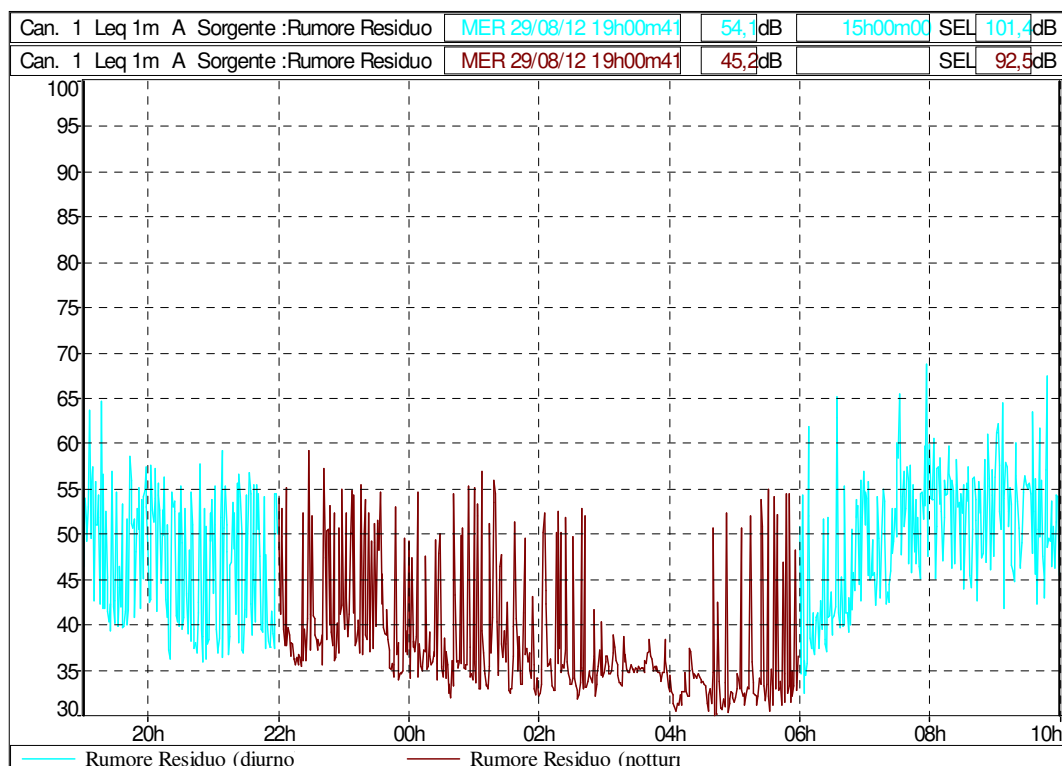


Nota: sono stati esclusi ai fini dei calcoli i contributi associati a lavorazioni di rifacimento del cortile dell'abitazione in cui lo strumento è stato installato (evidenziate in colore fucsia nel grafico precedente), non imputabili all'attività oggetto di studio.

Si sottolinea che i rilievi fonometrici effettuati nell'anno 2020 sono avvenuti nel periodo EMERGENZIALE per la PANDEMIA in corso, in cui il contributo di altre attività della zona ed in particolare del traffico veicolare in transito nella circostante viabilità era nettamente ridotto rispetto alle condizioni abituali. a causa dei provvedimenti anti-Covid vigenti all'atto del sopralluogo.

Posizione di misura R1 (rumore residuo)

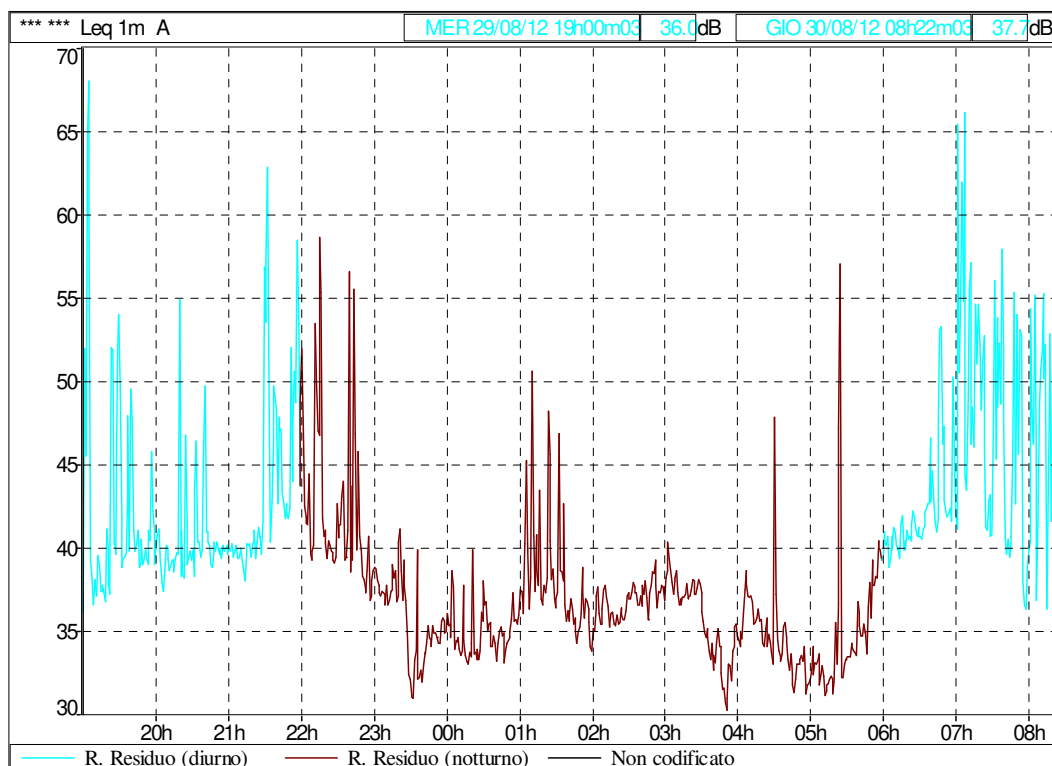
File	Misura 29-08-2012 recettore R1			
Ubicazione	Can. 1			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	29/08/12 19.00.41			
Fine	30/08/12 10.00.41			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:min:s
Rumore Residuo (diurno)	54,1	30,3	81,1	07.00.00
Rumore Residuo (notturno)	45,2	27,7	72,8	08.00.00



Nota: I rilievi fonometrici effettuati presso i medesimi recettori in data 29-30/08/2012, **rappresentativi del RUMORE RESIDUO registrabile a stabilimento spento (chiusura per ferie estive), evidenziano una condizione acustica DIFFERENTE e NORMALE (periodo non emergenziale), influenzata dal pur modesto ma presente contributo di altre attività umane della zona e dal traffico veicolare in transito nella circostante viabilità**, non imputabile all'attività oggetto di studio.

Posizione di misura R2 (rumore residuo)

File	Misura 28-08-2012 recettore R2			
Ubicazione	*** **			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	29/08/12 19.00.34			
Fine	30/08/12 08.21.34			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:min:s
Rumore Residuo (diurno)	50,8	36,3	68,0	05.21.00
Rumore Residuo (notturno)	40,7	30,2	58,6	08.00.00



Nota: I rilievi fonometrici effettuati presso i medesimi recettori in data 29-30/08/2012, **rappresentativi del RUMORE RESIDUO registrabile a stabilimento spento (chiusura per ferie estive), evidenziano una condizione acustica DIFFERENTE e NORMALE (periodo non emergenziale), influenzata dal pur modesto ma presente contributo di altre attività umane della zona e dal traffico veicolare in transito nella circostante viabilità**, non imputabile all'attività oggetto di studio.

Tabella 8: rilievi fonometrici di lungo periodo (ambientale *ante operam* periodo diurno)

Posizione	Leq	Periodo	Classificazione acustica	Limite immissione
R1	51,6 dB(A)	diurno	classe III	< 60 dB(A)
R2	49,0 dB(A)	diurno	classe III	< 60 dB(A)

Tabella 9: rilievi fonometrici di lungo periodo (ambientale *ante operam* periodo notturno)

Posizione	Leq	Periodo	Classificazione acustica	Limite immissione
R1	45,6 dB(A)	notturno	classe III	< 50 dB(A)
R2	43,6 dB(A)	notturno	classe III	< 50 dB(A)

Tabella 10: rilievi fonometrici di lungo periodo (residuo periodo diurno)

Posizione	Leq	Periodo	Classificazione acustica	Limite immissione
R1	54,1 dB(A)	diurno	classe III	< 60 dB(A)
R2	50,8 dB(A)	diurno	classe III	< 60 dB(A)

Tabella 11: rilievi fonometrici di lungo periodo (residuo periodo notturno)

Posizione	Leq	Periodo	Classificazione acustica	Limite immissione
R1	45,2 dB(A)	notturno	classe III	< 50 dB(A)
R2	40,7 dB(A)	notturno	classe III	< 50 dB(A)

Osservazioni

- Dalla tabella si evince il rispetto dei limiti di zona nel periodo diurno presso i recettori sensibili.
- Si sottolinea che i rilievi fonometrici effettuati nell'anno 2020 (di cui alle precedenti tabelle 5 e 6) risultano fortemente penalizzati e non rappresentativi dell'effettivo clima acustico della zona (con particolare riferimento al traffico veicolare) a causa delle normative anti-Covid vigenti all'atto del sopralluogo.
- Durante i rilievi non sono state registrate componenti tonali o impulsive e/o bassa frequenza.
- In allegato 1 si riporta copia fotostatica dei certificati di taratura della strumentazione. La strumentazione è di Classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). La taratura è stata eseguita da un laboratorio autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura Italiana) ed ha validità di 2 anni.

6. Valutazione previsionale dell'impatto acustico

6.1 Descrizione delle sorgenti di nuova installazione

Le sorgenti di nuova installazione, presenti presso il nuovo ampliamento oggetto di indagine, a sud dell'attività esistente, si individuano come di seguito descritto.

Tabella 12: riepilogo nuove sorgenti di rumorosità (descrizione)

Codifica	Sorgente	Tipologia	Periodo	Leq
E8	Attività di carico e scarico	esterna	d	75,0 dB(A) a 1 metro ¹
E9	Impianto di disidratazione	esterna	d/n	82,9 dB(A) a 2 metri ²
E10	Refrigeratore	esterna	d/n	57,0 dB(A) a 100 metri ³
E11	Centrale termica	interna	d/n	72,7 dB(A) a 2 metri ²
E12	Impianto fotovoltaico	esterna	d	67,0 dB(A) a 1 metro ⁴
E13-E23	11 x Silos	esterna	d/n	50,4 dB(A) a 5 metri ²

1. Valore massimo di progetto stimato per la specifica fase di lavorazione (operazioni di travaso da serbatoi ad autocisterna).
2. Valore massimo di pressione sonora ricavato dai rilievi fonometrici effettuati presso la medesima attività su sorgenti analoghe, come di seguito riportato.
3. Valore massimo di pressione sonora per la specifica sorgente dotata di silenziatore su ciascuna ventola, ricavato da schede tecniche e/o certificazioni fornite dalla casa produttrice (scheda tecnica riportata in allegato).
4. Valore massimo di pressione sonora ricavato da rilievi fonometrici effettuati presso una sorgente analoga a quello oggetto di studio, come di seguito riportato.

Si evidenzia che i valori riferiti alle sorgenti di nuova installazione riportati nella precedente tabella, sono da considerarsi al netto degli interventi di mitigazione acustica in progetto. Tali interventi saranno descritti dettagliatamente all'interno dei successivi capitoli.

Le attività vengono svolte generalmente per cinque giorni alla settimana (dal lunedì al venerdì, dalle ore 08:00 alle 18:00) per quanto riguarda le operazioni di carico scarico e denaturazione, mentre sono svolte sette giorni alla settimana, 24 ore su 24, per quanto riguarda la rettifica e la disidratazione.

Esclusivamente all'esterno dei locali in prossimità del fabbricato ad uso ristorante viene prevista l'installazione di un impianto di diffusione sonora per la riproduzione di musica di sottofondo: tali sistemi, non saranno mai utilizzati al massimo delle potenzialità, in quanto la proprietà si accerterà del livello da mantenere per non arrecare disturbo ai vicini e tale da permettere il normale conversare tra la clientela.

Si precisa, inoltre, che tutte le attività interne oggetto di studio vengono svolte con porte e finestre chiuse per la presenza di un impianto di climatizzazione invernale ed estiva.

Il contributo associato al traffico indotto, dato il limitato numero di stalli auto posti in prossimità a fronte dei recettori sensibili considerati, è da considerarsi trascurabile.

Come condizione cautelativa, si considera, ai fini delle analisi successive, il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti di rumorosità individuate.

Si illustra di seguito elaborato progettuale (planimetria generale dello stato di progetto) con indicazione della posizione delle nuove sorgenti di rumorosità.

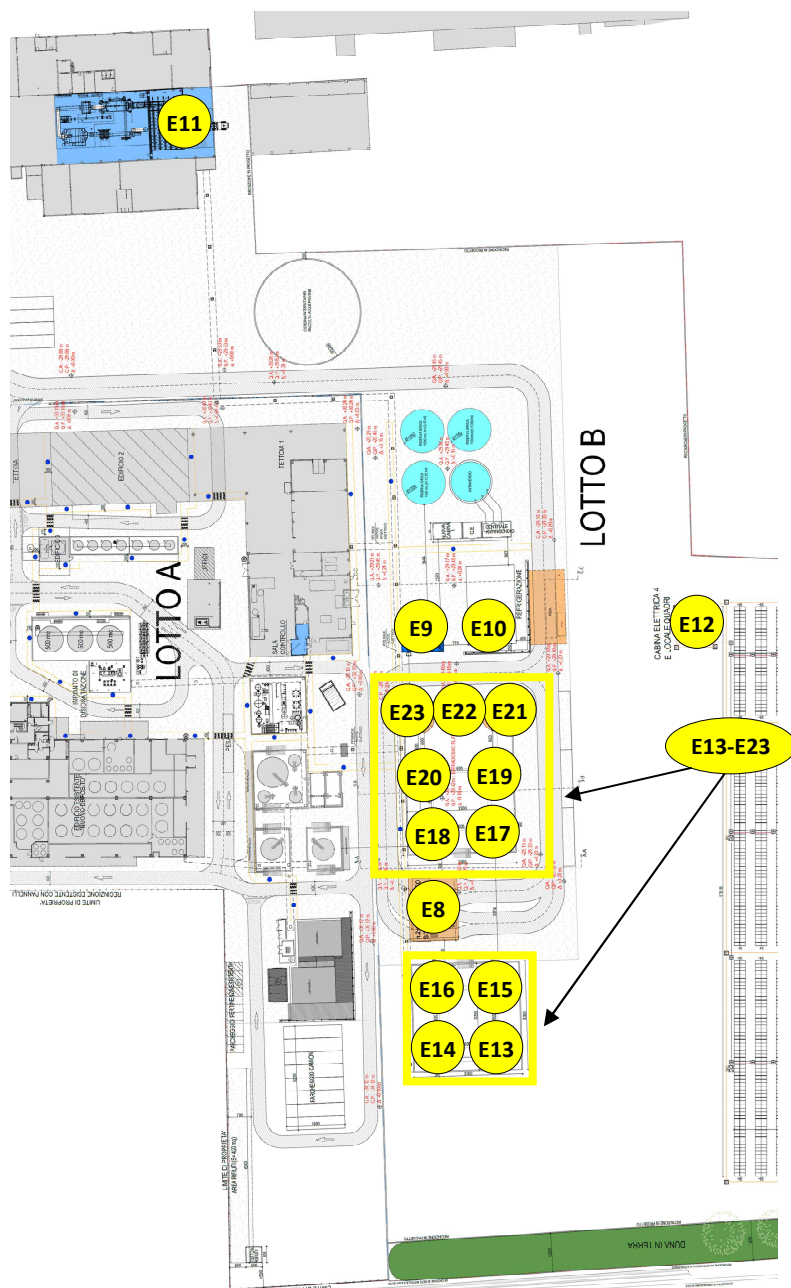


Figura 13: elaborati (planimetria generale stato di progetto, nuove sorgenti di rumorosità)

Sorgente E9 (Impianto di disidratazione)

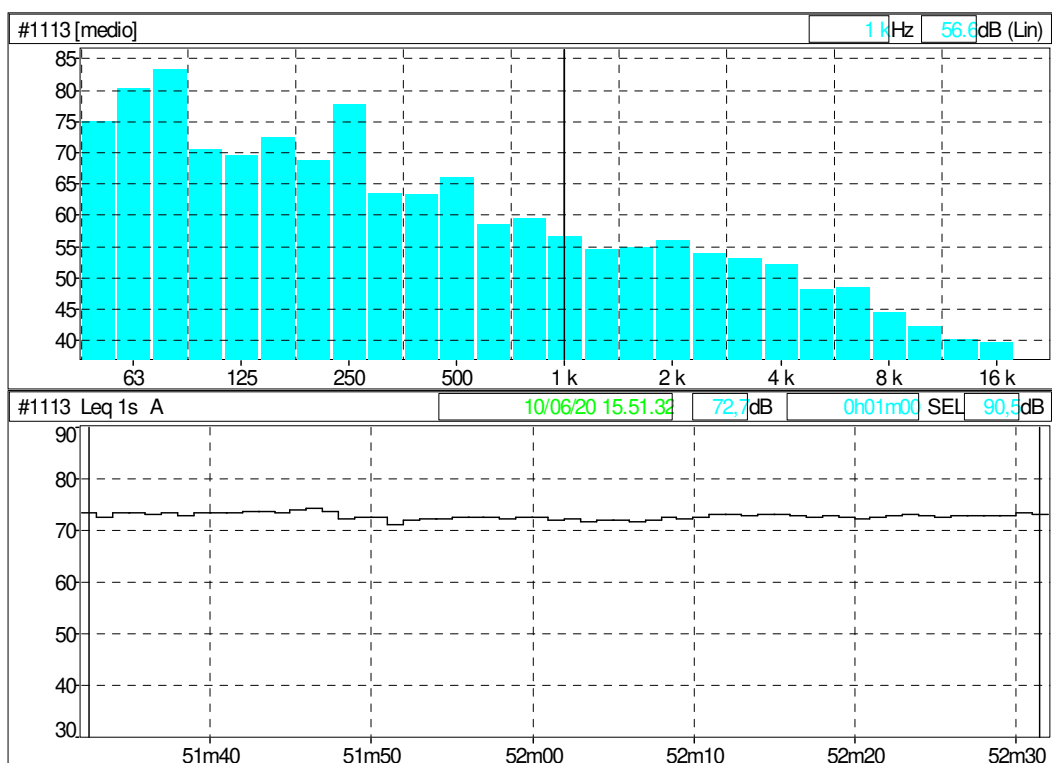
misura a 2 metri dalla sorgente

File	S3 2 mt Trait.CMG					
Inizio	12/05/10 09.49.27					
Fine	12/05/10 09.50.50					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
*** **	Leq	A	dB	82,9	79,2	86,3



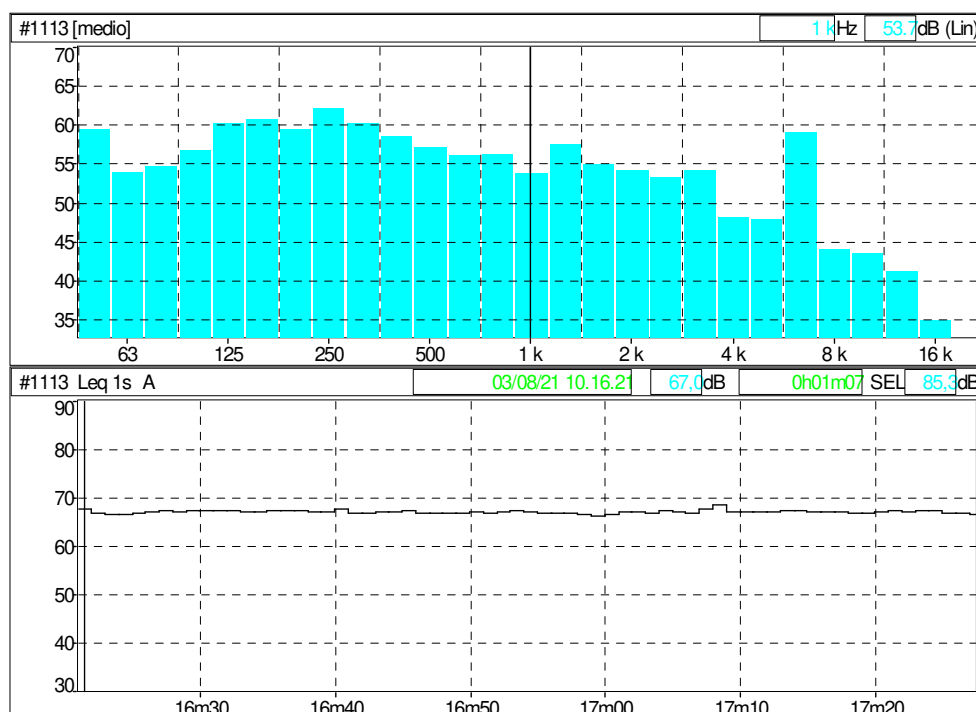
Sorgente E11 – Centrale termica
misura a 2 metri dalla sorgente

File	Sorgente 3								
Inizio	10/06/20 15.51.32								
Fine	10/06/20 15.52.32								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50
#1113	Leq	A	dB	72,7	71,1	74,1	71,7	71,7	72,5



Sorgente E12 (cabina di consegna, impianto fotovoltaico)
misura a 1 metro dalla sorgente

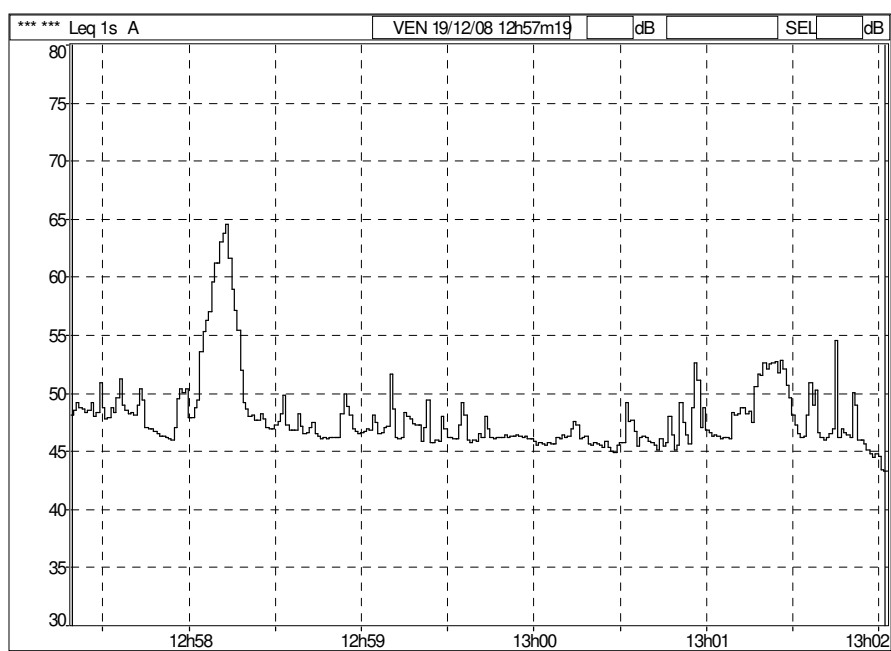
File	Cabina di consegna						
Inizio	03/08/21 10.16.21						
Fine	03/08/21 10.17.28						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
#1113	Leq	A	dB	67,0	66,2	68,4	66,5



Sorgenti E13-E23 (silo)

misura all'esterno, a 5 metri dalla sorgente

File	Silos						
Inizio	19/12/08 12.57.19						
Fine	19/12/08 13.02.03						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	50,4	43,3	64,5	45,5



6.2 Interventi di mitigazione acustica in progetto (barriere fonoimpedenti)

Come indicato nei successivi elaborati, a parziale contorno della sorgente E9 (impianto di disidratazione) viene prevista la posa di una barriera fonoimpedente, costituita da pannelli in doppia lamiera, forata sul lato interno e con materiale fibroso ad elevata densità interposto, realizzata con un sistema modulare avente un'altezza pari a 6 m circa.

Per la sorgente E10 (refrigeratore) viene prevista la posa sui due lati maggiormente esposti ai recettori sensibili (ovest e sud) di una struttura fonoimpedente: tale struttura risulta costituita in parte (da 0 a 4 metri di altezza) da griglie afoniche (tipo *SagiCofim* modello AFO AL1) ed in parte (da 4 a 10 metri di altezza) da pannelli fonoimpedenti in doppia lamiera, forata sul lato interno e con materiale fibroso ad elevata densità interposto.

Le dimensioni devono ritenersi indicative e da verificare in fase esecutiva e sulla base delle indicazioni termotecniche in merito al corretto funzionamento delle medesime sorgenti.

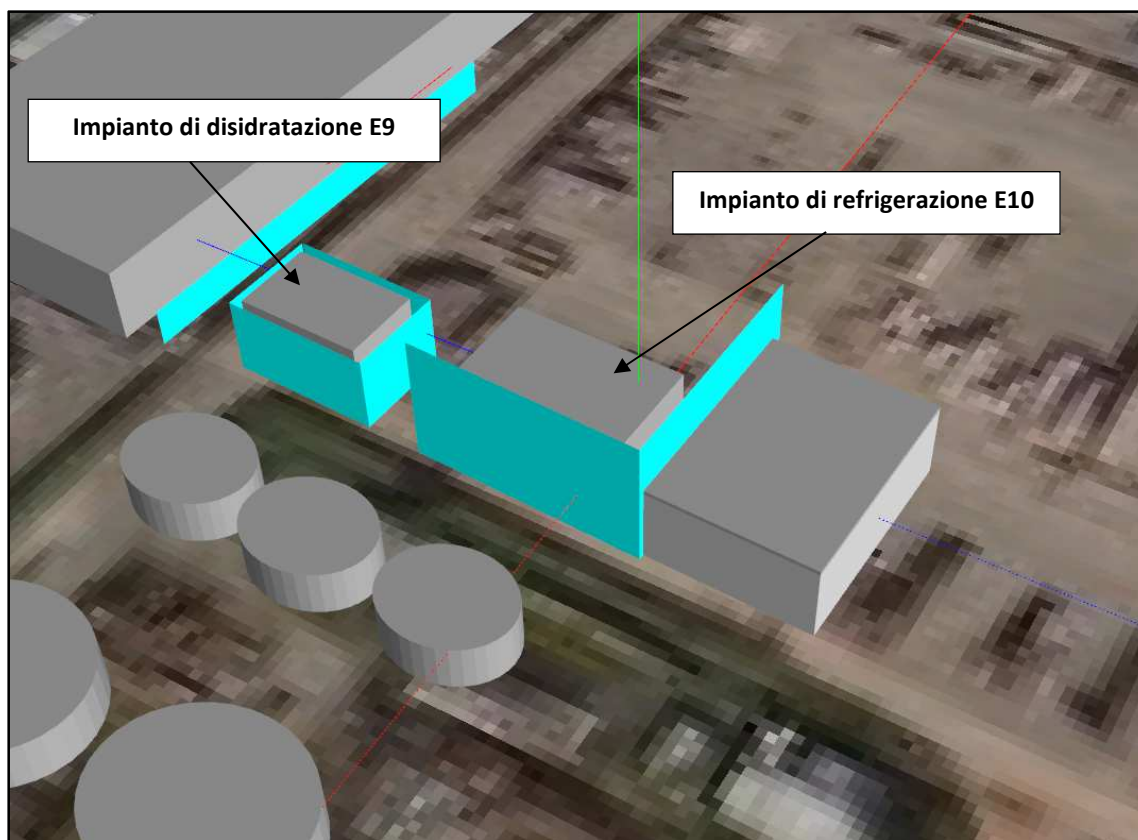


Figura 14: interventi di mitigazione acustica (mappa 3D lato ovest, sorgenti E9 / E10)

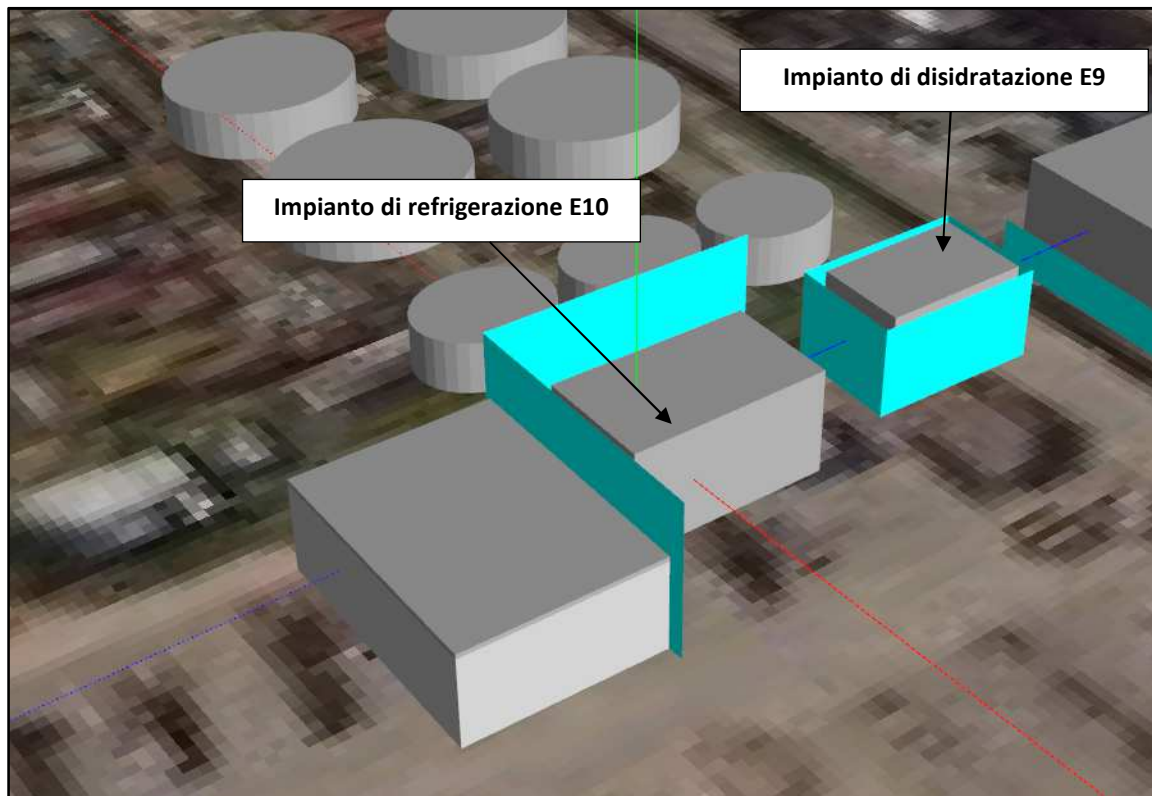


Figura 15: interventi di mitigazione acustica (mappa 3D lato est, sorgenti E9 /E10)

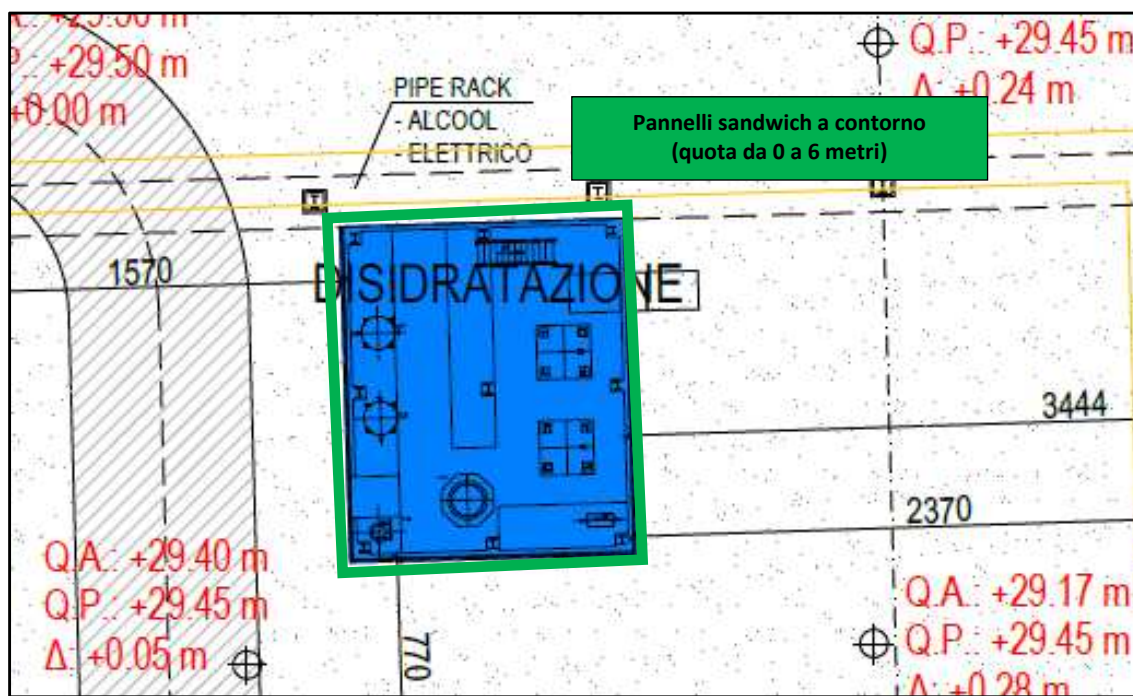


Figura 16: interventi di mitigazione acustica (pianta stato di progetto, sorgente E9)

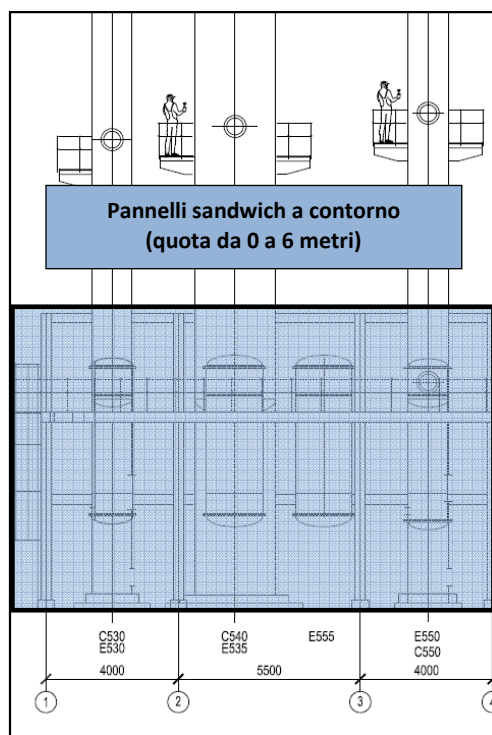


Figura 17: interventi di mitigazione acustica (sezione sud, sorgente E9)

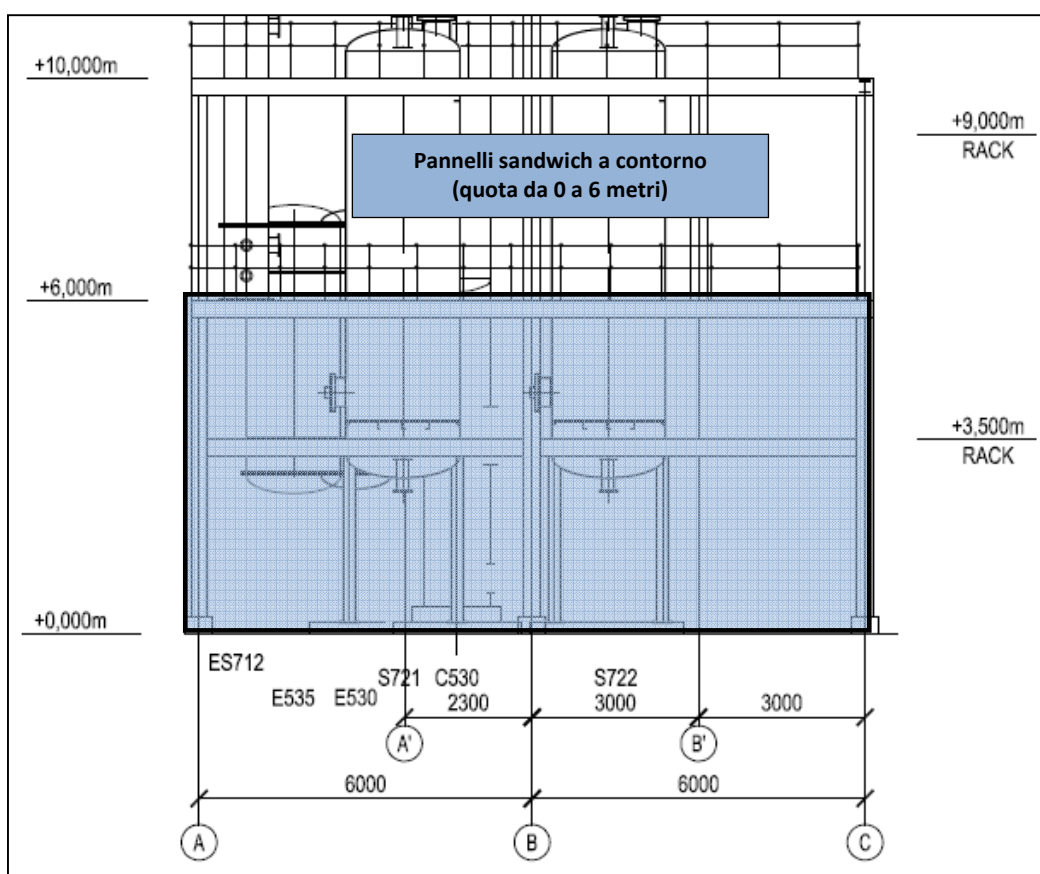


Figura 18: interventi di mitigazione acustica (sezione est, sorgente E9)

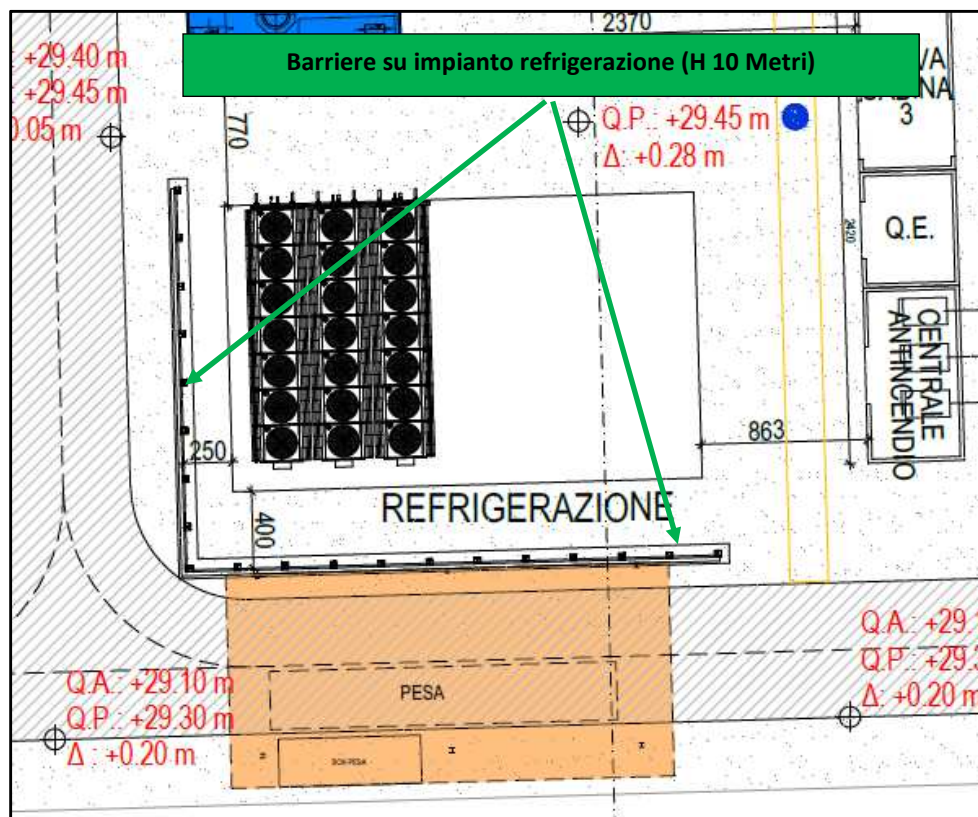


Figura 19: interventi di mitigazione acustica (pianta stato di progetto, sorgente E10)

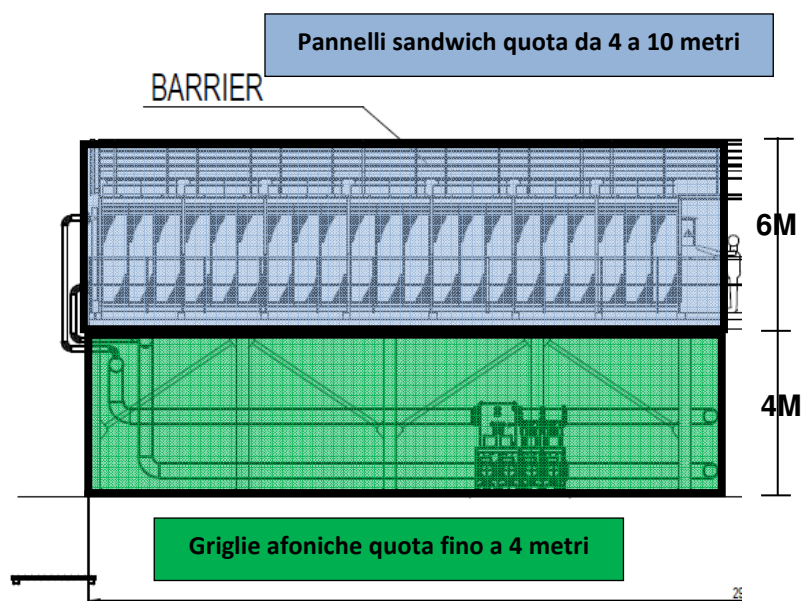


Figura 20: interventi di mitigazione acustica (sezione sud, sorgente E10)

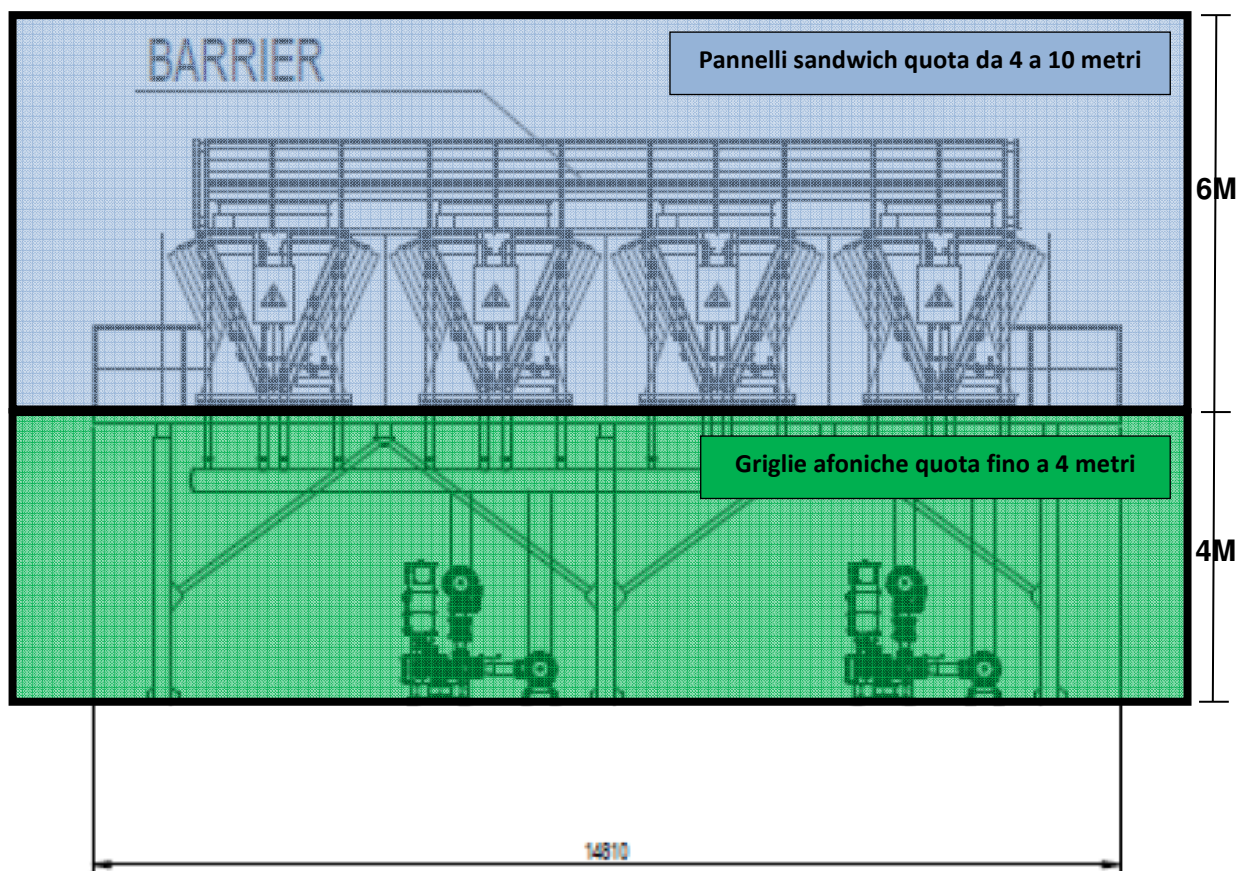


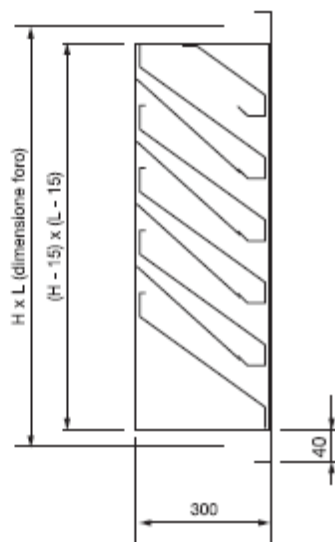
Figura 21: interventi di mitigazione acustica (sezione ovest, sorgente E10)

Prestazioni acustiche - Indice di Riduzione Sonora

Modello	Ottave (Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
	dB							
AFO AL 1	5	5	7	12	18	21	16	16
AFO AL 2	8	9	12	21	32	34	32	32

Le prestazioni acustiche sono espresse attraverso gli Indici di Riduzione Sonora, intesi come perdite di trasmissione del suono attraverso una parete. Nelle normali applicazioni di calcolo le prestazioni qui riportate vengono utilizzate come le perdite di inserzione statica dei silenziatori. Gli Indici di Riduzione Sonora si ottengono dalla media delle prestazioni acustiche, rilevate in corrispondenza di cinque posizioni assunte dal microfono.

AL 1
Peso ~ 50 Kg/m²



Griglie afoniche "a porta" con accessori



Figura 22: interventi di mitigazione acustica (schede tecniche griglie afoniche, fonte *sagicofim.com*)



Figura 23: pannello in doppia lamiera con interposizione di lana minerale (fonte Isopan)

PESO DEI PANNELLI							
SPESSORE LAMIERE	PESO	SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm					
		50	60	80	100	120	150
0,5	kg/m ²	12,8	13,9	15,5	17,3	19,5	22,7
0,6	kg/m ²	14,5	15,5	17,2	19	21,4	24,4

A richiesta Isopan può rilasciare le seguenti Certificazioni relative al comportamento acustico:
Fonoisolamento
 $R_w = 29$ dB (Wall - Fono, spess. 50)
 $R_w = 33$ dB (Wall - Fono, spess. 80)
 $R_w = 35$ dB (Wall - Fono, spess. 100)
Fonoassorbimento
 coefficiente di assorbimento acustico pesato $\alpha_w = 1$

Figura 24: pannello in doppia lamiera con interposizione di lana minerale (fonte Isopan)

Le barriere antirumore hanno uno scopo acustico essenziale: ridurre l'immissione di rumore presso uno o più recettori sensibili.

Gli effetti acustici, di norma tra loro correlati, che caratterizzano il fenomeno della schermatura, sono:

- *diffrazione*: i raggi sonori sono costretti a *scavalcare* la barriera, compiendo un percorso superiore a quello diretto;
- *assorbimento*: la barriera assorbe parte dell'energia sonora incidente, riducendo la quantità di riflessioni;
- *potere fonoisolante*: la barriera impedisce la trasmissione dell'onda sonora attraverso di essa, in misura proporzionale alla propria massa superficiale.

Nella progettazione di una barriera acustica occorre valutare quale sia il contributo per ciascuno degli effetti elencati, con particolare attenzione rivolta alla diffrazione, che riveste di norma il ruolo predominante.

La diffrazione

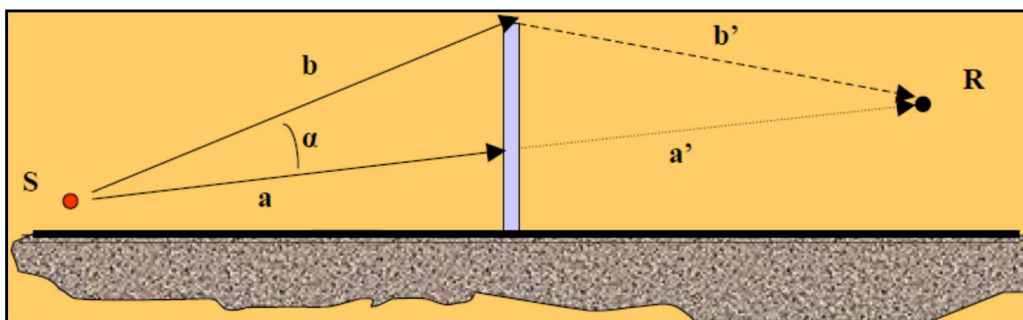
Con il termine diffrazione si individua un effetto di curvatura dei raggi sonori che riescono, in tal modo, a *scavalcare* un ostacolo con dimensioni finite: tale fenomeno accade in corrispondenza dei bordi dell'ostacolo e dunque, nel caso di una barriera, alla sommità o presso le estremità laterali.

L'effetto di diffrazione dipende fortemente dalla lunghezza d'onda (e quindi dalla frequenza) ed è rilevante in particolare per le basse frequenze, per le quali la zona d'ombra oltre l'ostacolo sarà minore.

I calcoli relativi alla diffrazione si basano su un parametro fondamentale, detto *numero di Fresnel*, che dipende dalla lunghezza d'onda e dalla differenza tra percorso diretto e percorso diffratto:

$$N = \pm 2 (\delta / \lambda) = \pm 2 (f \delta / c)$$

dove il segno è positivo se il percorso diretto è inferiore a quello diffratto e viceversa: l'attenuazione della barriera è direttamente proporzionale al numero di Fresnel e quindi alla frequenza delle radiazioni incidenti.



L'assorbimento

Il fonoassorbimento relativo ad una barriera acustica può essere espresso in più modi, in particolare attraverso il coefficiente di assorbimento α , che esprime il rapporto tra l'energia sonora riflessa e quella incidente su una barriera.

Tale rapporto è teoricamente sempre inferiore ad 1, ma può talvolta superare l'unità a causa di problemi metrologici (non dovuti ad effettive proprietà del materiale).

Il potere fonoisolante

Il potere fonoisolante di una barriera acustica è solitamente descritto tramite l'indice *Transmission Loss TL*, che esprime la perdita per trasmissione, ossia la quantità di energia sonora persa nell'attraversamento della barriera.

Il criterio fondamentale nella progettazione di una barriera acustica deve essere naturalmente la riduzione delle immissioni sonore in prossimità dei recettori sensibili interessati.

La quantificazione di tale criterio viene espressa in termini di *Insertion Loss*: con tale parametro si indica la differenza tra il livello sonoro misurato (o previsto) presso un ricevitore in presenza (*post operam*) ed in assenza (*ante operam*) della barriera antirumore.

Le onde sonore sono costrette a superare la barriera sostanzialmente per diffrazione (gli effetti di isolamento ed assorbimento sono, in sede di progetto, di norma trascurabili):

- se la barriera non è sufficientemente lunga, i recettori più vicini alle estremità laterali possono risentire pesantemente del contributo dovuto alla diffrazione laterale;
- i terrapieni possono offrire un'attenuazione aggiuntiva da 1 a 3 dB(A) nei confronti di una barriera equivalente in termini di altezza e lunghezza.

Le diverse formulazioni teoriche che consentono di modellare il calcolo delle barriere acustiche si basano su alcune ipotesi fondamentali:

- si assimila la fonte di rumore ad una sorgente puntiforme;
- la barriera deve avere lunghezza notevolmente superiore alla larghezza, in modo tale da poter trascurare il contributo energetico dovuto alla diffrazione laterale;
- l'energia che attraversa la barriera deve essere trascurabile rispetto alla quantità trasmessa per diffrazione, ovvero la barriera deve presentare un certo grado di isolamento.

Le differenti formulazioni teoriche presentano alcune limitazioni, di cui occorre tener conto in sede preventiva, in particolare:

- le sorgenti di rumore non sono semplicemente puntiformi, ma nella maggior parte lineari;
- nella barriera, la presenza di bordi superiori e lo spessore stesso possono sensibilmente modificare il meccanismo della diffrazione.

Le formulazioni rigorose non sono adatte per il comune lavoro di progettazione: pertanto, vari autori hanno cercato metodi semplificati di più facile utilizzo.

Maekawa (1968) ha semplificato tale formulazione fino a ricavare una stima approssimata dell'attenuazione in funzione del solo *numero di Fresnel*.

Kurze e Anderson (1971) hanno ricavato una formula che approssima i dati sperimentali su quasi tutto l'intervallo di valori di N riportato nel grafico di Maekawa.

$$Att_{1/2} = 5 + 20 \log \left[(2\pi|N|)^{0,5} / \tanh(2\pi|N|)^{0,5} \right]$$

Tale relazione viene normalmente perfezionata attraverso la seguente:

$$Att_{1/2} = 5 + 20C_1 \log \left[(2\pi|N|)^{0,5} / \tanh(C_2 2\pi|N|)^{0,5} \right]$$

- per sorgenti lineari si ha $C_1 = 0,75$ e $C_2 = 1,0$;
- per sorgenti puntiformi si ha $C_1 = 1,0$ e $C_2 = 1,0$.

Per piccoli valori di N la relazione mostra una discrepanza di 1,5 dB con i dati di Maekawa, per cui viene completata con:

$$Att_{1/2} = 0 \text{ per } N < -0,2.$$

Inoltre, $Att_{1/2} \leq 24$, limite che nella pratica non viene mai superato, a causa soprattutto della turbolenza atmosferica.

Tabella 13: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S9, recettore R1)

descrizione	distanza
distanza sorgente S9 – barriera fonoimpedente	1 metro circa
distanza barriera – recettore R1	379 metri circa
distanza sorgente S9 – recettore R1	380 metri circa
descrizione	altezza
h di riferimento recettore (da quota terreno)	4,50 metri circa
h barriera fonoimpedente (da quota terreno)	6,00 metri circa
h emissione sorgente S9 (da quota terreno)	< 5,00 metri circa
descrizione	attenuazione
attenuazione secondo Kurze – Anderson (sorgente S9)	13,9 dB (500 Hz)

Tabella 14: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S10, recettore R1)

descrizione	distanza
distanza sorgente S11 – barriera fonoimpedente	2,5 metri circa
distanza barriera – recettore R1	367,5 metri circa
distanza sorgente S11 – recettore R1	370 metri circa
descrizione	altezza
h di riferimento recettore (da quota terreno)	4,50 metri circa
h barriera fonoimpedente (da quota terreno)	10,00 metri circa
h emissione sorgente S11 (da quota terreno)	< 8,00 metri circa
descrizione	attenuazione
attenuazione secondo Kurze – Anderson (sorgente S11)	16,2 dB (500 Hz)

Tabella 15: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S9, recettore R2)

descrizione	distanza
distanza sorgente S9 – barriera fonoimpedente	1 metro circa
distanza barriera – recettore R2	204 metri circa
distanza sorgente S9 – recettore R2	205 metri circa
descrizione	altezza
h di riferimento recettore (da quota terreno)	4,50 metri circa
h barriera fonoimpedente (da quota terreno)	6,00 metri circa
h emissione sorgente S9 (da quota terreno)	< 5,00 metri circa
descrizione	attenuazione
attenuazione secondo Kurze – Anderson (sorgente S9)	13,9 dB (500 Hz)

Tabella 16: analisi previsionale (attenuazione per inserimento barriere su S10, recettore R2)

descrizione	distanza
distanza sorgente S10 – barriera fonoimpedente	4 metri circa
distanza barriera – recettore R2	194 metri circa
distanza sorgente S10 – recettore R2	198 metri circa
descrizione	altezza
h di riferimento recettore (da quota terreno)	4,50 metri circa
h barriera fonoimpedente (da quota terreno)	10,00 metri circa
h emissione sorgente S10 (da quota terreno)	< 8,00 metri circa
descrizione	attenuazione
attenuazione secondo Kurze – Anderson (sorgente S10)	14,8 dB (500 Hz)

6.3 Prescrizioni di progetto sulle sorgenti di rumorosità

Gli interventi di mitigazione acustica proposti al paragrafo precedente sono da intendersi come specifica prescrizione al fine di poter garantire il rispetto pieno e continuativo dei limiti di legge.

Le caratteristiche acustiche dei materiali e degli interventi di seguito descritti sono da considerarsi minimali, ovvero materiali o soluzioni di bonifica alternativi a quelli indicati dovranno avere prestazioni uguali o maggiori: in caso contrario non sarà possibile raggiungere gli obiettivi di bonifica acustica complessivi.

I valori di pressione sonora indicati all'interno della Tabella 12 sono da intendersi come limiti massimi di progetto e costituiscono, pertanto, specifica prescrizione: nel caso tali valori risultassero difforni rispetto a quanto indicato, si dovrà procedere ad interventi di mitigazione acustica eventualmente ulteriori rispetto a quelli già specificati e prescritti.

7. Valutazione previsionale di impatto acustico

Di seguito si descrive la metodologia di calcolo per stimare l'incremento futuro del rumore in facciata ai ricettori, in seguito all'inserimento dell'attività; anzitutto il contributo delle sorgenti previste verrà propagato alla distanza in cui si trovano i ricettori considerati, quindi sommato al livello ambientale minimo misurato durante l'indagine fonometrica.

L'attenuazione si ottiene dalla somma dei contributi di attenuazione per semplice divergenza geometrica, per effetto suolo e per schermatura da parte dell'edificio e viene determinata dalla formula semplificata, sotto riportata i cui elementi sono di seguito esaminati singolarmente:

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{div}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} \quad (\text{UNI ISO 9613: 2006})$$

- A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo
- A_{screen} = attenuazione causata da effetti schermanti

Attenuazione dovuta divergenza geometrica

È dovuta all'influenza della distribuzione spaziale della potenza della sorgente ed è definita come:

- $A_{\text{div}} = 20 \log d/d_0$ [dB] **(sorgenti puntiformi)**
- $A_{\text{div}} = 10 \log d/d_0$ [dB] **(sorgenti lineari)**

dove d è la distanza fra sorgente e il ricettore in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1 metro.

Per una sorgente areale si considera un'attenuazione nulla nei primi metri (sorgente piana) e assimilabile ad una sorgente puntiforme a grandi distanze, in relazione alle dimensioni della stessa (larghezza e altezza).

Nella figura successiva si illustra nuovamente la posizione dei recettori sensibili maggiormente interessati alla futura rumorosità indotta dall'intervento in esame.

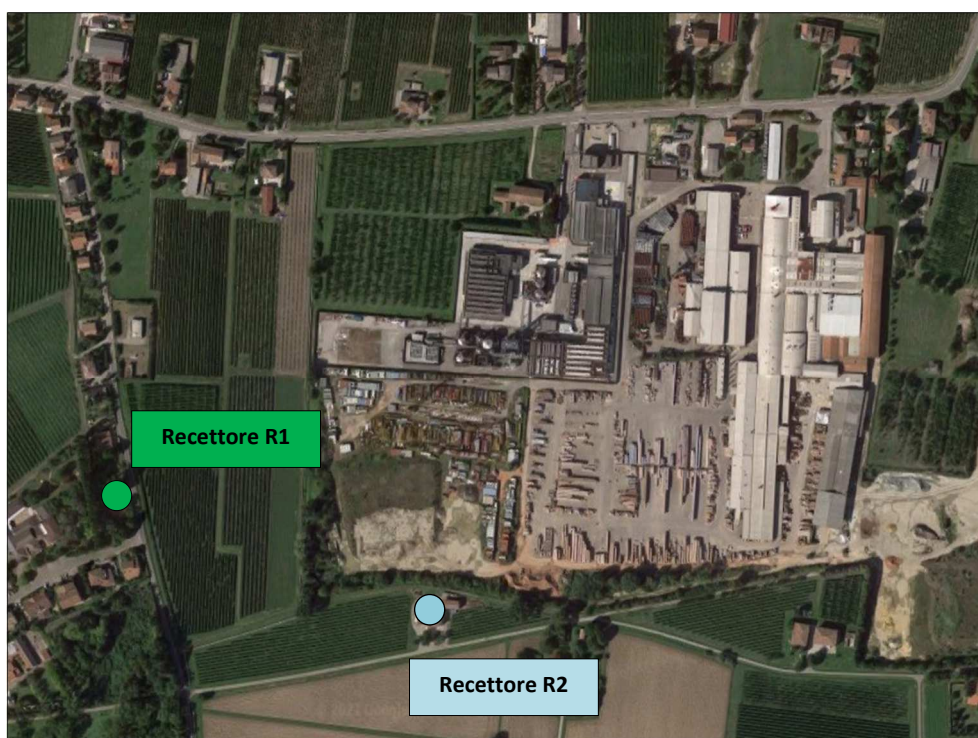


Figura 25: vista aerea (individuazione dei recettori sensibili)

Tabella 17: analisi previsionale (attenuazione per divergenza geometrica, recettore R1)

Codifica	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
E8	Attività di carico e scarico	≥ 300,0	1,0	49,5
E9	Impianto di disidratazione	≥ 380,0	2,0	45,6
E10	Refrigeratore	≥ 370,0	100,0	11,4
E11	Centrale termica	≥ 540,0	2,0	48,6
E12	Impianto fotovoltaico	≥ 345,0	1,0	50,8
E13	Silo	≥ 260,0	5,0	34,3
E14	Silo	≥ 265,0	5,0	34,5
E15	Silo	≥ 270,0	5,0	34,6
E16	Silo	≥ 275,0	5,0	34,8
E17	Silo	≥ 315,0	5,0	36,0
E18	Silo	≥ 320,0	5,0	36,1
E19	Silo	≥ 330,0	5,0	36,4
E20	Silo	≥ 335,0	5,0	36,5
E21	Silo	≥ 345,0	5,0	36,8
E22	Silo	≥ 348,0	5,0	36,9
E23	Silo	≥ 350,0	5,0	36,9

Tabella 18: analisi previsionale (attenuazione per divergenza geometrica, recettore R2)

Codifica	Descrizione	d [m]	@ [m]	Adiv [dB]
E8	Attività di carico e scarico	≥ 200,0	1,0	46,0
E9	Impianto di disidratazione	≥ 205,0	2,0	40,2
E10	Refrigeratore	≥ 198,0	100,0	5,9
E11	Centrale termica	≥ 340,0	3,0	41,1
E12	Impianto fotovoltaico	≥ 145,0	1,0	43,2
E13	Silo	≥ 185,0	5,0	31,4
E14	Silo	≥ 195,0	5,0	31,8
E15	Silo	≥ 193,0	5,0	31,7
E16	Silo	≥ 193,0	5,0	31,7
E17	Silo	≥ 188,0	5,0	31,5
E18	Silo	≥ 198,0	5,0	32,0
E19	Silo	≥ 189,0	5,0	31,5
E20	Silo	≥ 199,0	5,0	32,0
E21	Silo	≥ 188,0	5,0	31,5
E22	Silo	≥ 193,0	5,0	31,7
E23	Silo	≥ 198,0	5,0	32,0

Attenuazione dovuta all'effetto suolo

E' definito effetto suolo un fenomeno complesso dal punto di vista fisico, che dipende dalle altezze della sorgente e dei recettori, dalla loro distanza e dalla resistenza al flusso dello strato superficiale del suolo: come condizione cautelativa, tale contributo non sarà considerato nel computo dell'attenuazione complessiva.

A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo = 0 dB

Attenuazione per effetti schermanti

È dovuta alla presenza di barriere lungo il cammino di propagazione tra la sorgente ed i recettori sensibili interessati alla rumorosità indotta considerando la condizione di questi a FINESTRE APERTE.

Per le sorgenti oggetto di mitigazione acustica identificate come E9 (impianto di disidratazione) ed E10 (refrigeratore) saranno considerati i contributi di isolamento associati all'interposizione degli elementi fonoimpedenti e delle griglie afoniche descritti al capitolo precedente..

Per le restanti sorgenti interne sarà considerato un contributo cautelativo di attenuazione per effetti schermanti nullo.

Tabella 19: analisi previsionale (effetti schermanti)

Codifica	Descrizione	Ascreen R1	Ascreen R2
E8	<i>Attività di carico e scarico</i>	0,0 dB	0,0 dB
E9	<i>Impianto di disidratazione</i>	13,9 dB	13,9 dB
E10	<i>Refrigeratore</i>	16,2 dB	14,8 dB
E11	<i>Centrale termica</i>	0,0 dB	0,0 dB
E12	<i>Impianto fotovoltaico</i>	0,0 dB	0,0 dB
E13-23	<i>Silos</i>	0,0 dB	0,0 dB

7.1 Analisi del contributo di rumorosità ai recettori

Il livello di rumore rilevabile presso i recettori sensibili è dato dal livello di pressione sonora della sorgente specifica a meno delle attenuazioni, come indicato nella formula

$$L_{REC} = (L_P - A) \text{ [dB]}$$

dove:

- L_{REC} è il livello al ricevente, in dB(A);
- L_P è il livello di pressione sonora nella direzione di propagazione, in dB(A);
- A rappresenta la somma delle attenuazioni calcolate in precedenza (A_{div} per divergenza geometrica e A_{screen} per effetti schermanti), espressa in dB.

I risultati delle analisi, per i recettori sensibili individuati, sono illustrati nelle tabelle successive.

Tabella 20: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R1)

Codifica	Descrizione	Periodo	L _{DP}	Adiv	Ascreen	L _{REC}
E8	<i>Attività di carico e scarico</i>	d	75,0 dB(A)	49,5 dB	0,0 dB	25,5 dB(A)
E9	<i>Impianto di disidratazione</i>	d/n	82,9 dB(A)	45,6 dB	13,9 dB	23,5 dB(A)
E10	<i>Refrigeratore</i>	d/n	57,0 dB(A)	11,4 dB	16,2 dB	29,4 dB(A)
E11	<i>Centrale termica</i>	d/n	72,7 dB(A)	48,6 dB	0,0 dB	24,1 dB(A)
E12	<i>Impianto fotovoltaico</i>	d	67,0 dB(A)	50,8 dB	0,0 dB	16,2 dB(A)
E13	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	34,3 dB	0,0 dB	16,1 dB(A)
E14	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	34,5 dB	0,0 dB	15,9 dB(A)
E15	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	34,6 dB	0,0 dB	15,8 dB(A)
E16	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	34,8 dB	0,0 dB	15,6 dB(A)
E17	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,0 dB	0,0 dB	14,4 dB(A)
E18	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,1 dB	0,0 dB	14,3 dB(A)
E19	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,4 dB	0,0 dB	14,0 dB(A)
E20	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,5 dB	0,0 dB	13,9 dB(A)
E21	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,8 dB	0,0 dB	13,6 dB(A)
E22	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,9 dB	0,0 dB	13,5 dB(A)
E23	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	36,9 dB	0,0 dB	13,5 dB(A)
Contributo presso il recettore R1 (periodo diurno)						33,2 dB(A)
Contributo presso il recettore R1 (periodo notturno)						32,2 dB(A)

Tabella 21: analisi previsionale (contributo di rumorosità al recettore R2)

Codifica	Descrizione	Periodo	L _{DP}	Adiv	Ascreen	L _{REC}
E8	<i>Attività di carico e scarico</i>	d	75,0 dB(A)	46,0 dB	0,0 dB	29,0 dB(A)
E9	<i>Impianto di disidratazione</i>	d/n	82,9 dB(A)	40,2 dB	13,9 dB	28,8 dB(A)
E10	<i>Refrigeratore</i>	d/n	57,0 dB(A)	5,9 dB	14,8 dB	36,3 dB(A)
E11	<i>Centrale termica</i>	d/n	72,7 dB(A)	41,1 dB	0,0 dB	31,6 dB(A)
E12	<i>Impianto fotovoltaico</i>	d	67,0 dB(A)	43,2 dB	0,0 dB	23,8 dB(A)
E13	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,4 dB	0,0 dB	19,0 dB(A)
E14	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,8 dB	0,0 dB	18,6 dB(A)
E15	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,7 dB	0,0 dB	18,7 dB(A)
E16	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,7 dB	0,0 dB	18,7 dB(A)
E17	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,5 dB	0,0 dB	18,9 dB(A)
E18	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	32,0 dB	0,0 dB	18,4 dB(A)
E19	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,5 dB	0,0 dB	18,9 dB(A)
E20	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	32,0 dB	0,0 dB	18,4 dB(A)
E21	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,5 dB	0,0 dB	18,9 dB(A)
E22	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	31,7 dB	0,0 dB	18,7 dB(A)
E23	<i>Silo</i>	d/n	50,4 dB(A)	32,0 dB	0,0 dB	18,4 dB(A)
Contributo presso il recettore R2 (periodo diurno)						39,2 dB(A)
Contributo presso il recettore R2 (periodo notturno)						38,6 dB(A)

7.2 Calcolo del livello ambientale e del livello differenziale

Si procede di seguito al calcolo del livello ambientale previsto per i recettori sensibili individuati, sommando i livelli del contributo delle sorgenti di nuova installazione, al livello residuo registrato presso gli stessi recettori in data 29/08/2012.

Il livello ambientale *post operam* presso il recettore individuato è calcolato sommando il contributo delle sorgenti oggetto di studio, in precedenza calcolato, al suddetto Rumore Residuo.

Tabella 22: analisi previsionale (livello ambientale *post operam*)

Recettore	Periodo	L _A livello Residuo	L _p contributo sorgenti	L _A livello ambientale <i>post operam</i>
R1	diurno	54,1 dB(A)	33,2 dB(A)	54,1 dB(A)
R1	notturno	45,2 dB(A)	32,2 dB(A)	45,4 dB(A)
R2	diurno	50,8 dB(A)	39,2 dB(A)	51,1 dB(A)
R2	notturno	40,7 dB(A)	38,6 dB(A)	42,8 dB(A)

Si procede, ora, al calcolo del livello differenziale L_D, secondo il decreto 16/03/1998, definito come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo $L_D = (L_A - L_R)$.

Nel nostro caso ci riferiremo ai livelli L_A calcolati nella condizione *post operam* e ai livelli L_R misurati, come di seguito illustrato.

Tabella 23: analisi previsionale (livello differenziale)

Recettore	Periodo	L _A livello residuo	L _A livello ambientale <i>post operam</i>	L _D livello differenziale	
R1	diurno	54,1 dB(A)	54,1 dB(A)	- dB(A)	< 5 dB
R1	notturno	45,2 dB(A)	45,4 dB(A)	0,2 dB(A)	< 3 dB
R2	diurno	50,8 dB(A)	51,1 dB(A)	0,3 dB(A)	< 5 dB
R2	notturno	40,7 dB(A)	42,8 dB(A)	2,1 dB(A)	< 3 dB

8. Modellazione previsionale tramite simulazione software

Al fine di valutare il contributo di rumorosità delle nuove sorgenti oggetto di studio nei confronti dei recettori sensibili individuati si è provveduto alla creazione di un modello previsionale tramite l'impiego del software SoundPlan Essential 5.1, analizzando sia la condizione *ante operam* (tarata sulla base dei rilievi fonometrici di rumore residuo effettuati) sia la condizione *post operam* (con l'inserimento delle nuove sorgenti relative all'intervento da effettuarsi e comprensiva degli interventi di mitigazione acustica).

Gli algoritmi di calcolo utilizzati nel modello previsionale sono conformi alle linee guida e normative europee (le principali di seguito elencate).

- ISO 9613-1 “Attenuation of sound during propagation outdoors Part 1: Method of calculation of the attenuation of sound by atmospheric absorption”.
- ISO 9613-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation”.
- VDI 2714 “Sound propagation outdoors”.
- VDI 2720 “Noise control by screening”.
- NMBP ROUTES (2008) “Nouvelle Methode de Prevision de Bruit”;
- SHALL 03 “Guideline for calculating sound immission of railroads”.
- VDI 2751 “Sound radiation of industrial buildings”.

Nell'analisi oggetto di studio è stato utilizzato lo standard NMBP ROUTES (aggiornamento 2008) “Nouvelle Methode de Prevision de Bruit” per le sorgenti da traffico veicolare, in conformità agli indirizzi contenuti nelle norme UNI 11143-1 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità” e UNI 11143-2 :2005 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale”. Inoltre, è stata utilizzata la norma ISO 9613-2 :1996 per le sorgenti di tipo industriale.

Il modello previsionale matematico utilizzato ai fini delle analisi successive è rappresentato dal software Soundplan Essential 5.1 prodotto dalla Braunstein + Bernt GmbH.

SoundPlan Essential è un software di propagazione per le valutazioni previsionali di impatto e clima acustico, come richiesto dalla Legge Quadro n. 447/1995, per il calcolo dei livelli equivalenti diurni e notturni.

Nel calcolo del livello presente nei diversi punti della rappresentazione spaziale della zona è stata utilizzata la tecnica di ritracciamento (raytracing): vengono, in sostanza, “*sparati*” dei raggi che partono dalle diverse sorgenti e, nel momento in cui un raggio colpisce un ostacolo, il punto di proiezione diventa esso stesso una sorgente di tipo puntiforme, come descritto nella figura seguente.

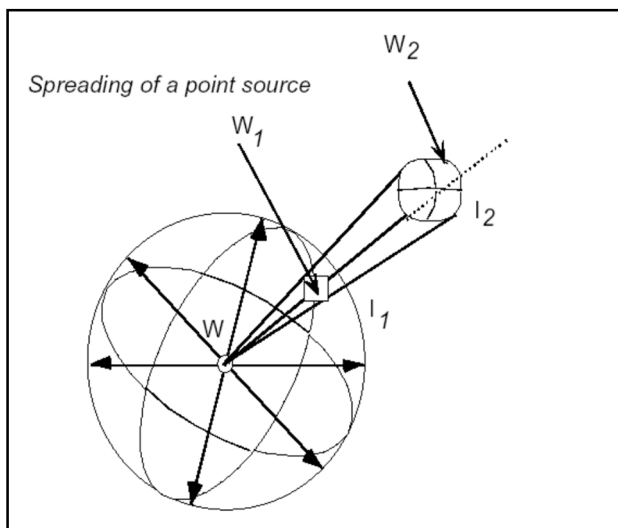


Figura 26: modello previsionale software (emissione dei raggi di tracciamento)

Viene infine calcolato il contributo dei diversi raggi che arrivano all'ascoltatore ipotetico come somma energetica dei livelli.

Le sorgenti possono essere considerate fondamentalmente di tre tipi: puntiformi, lineari ed areali.

- Per le sorgenti puntiformi vale la legge generale della divergenza geometrica, per cui si ha ad ogni raddoppio della distanza un'attenuazione di 6 dB del livello sonoro.
- Nel caso di sorgente lineare, come in pratica sono rappresentate tutte le sorgenti varie, si ha una situazione che viene descritta nella figura seguente.
- Per le sorgenti areali la propagazione è una composizione delle diverse tipologie e diviene molto importante nella valutazione di impianti e strutture industriali.

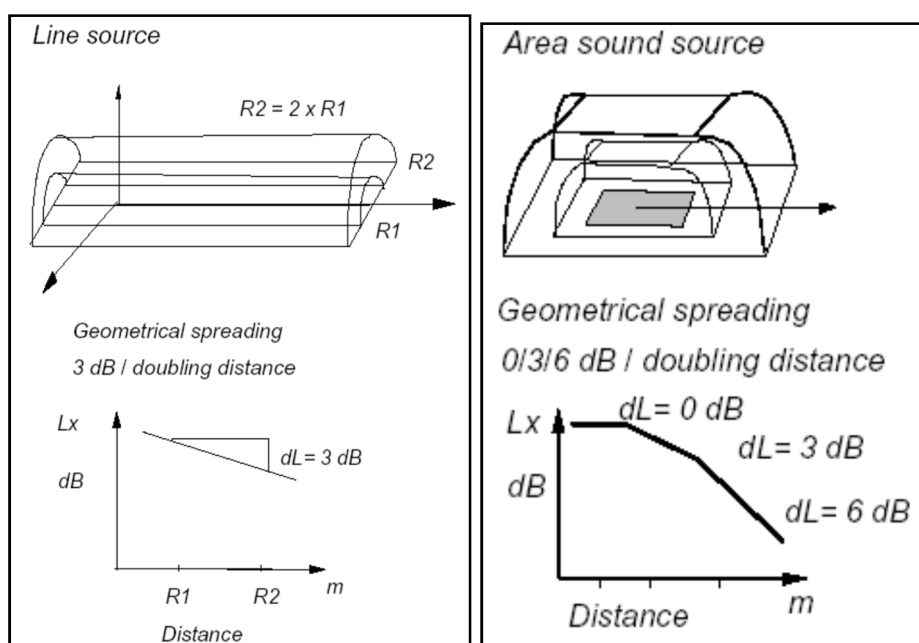


Figura 27: modello previsionale software (emissione di sorgenti lineari ed areali)

Elemento importante soprattutto per la caratterizzazione degli eventuali risanamenti sono le metodologie di calcolo per le barriere e gli eventuali ostacoli.

Nella figura sottostante si possono notare i diversi percorsi dell'onda acustica nel suo cammino quando incontra una barriera.

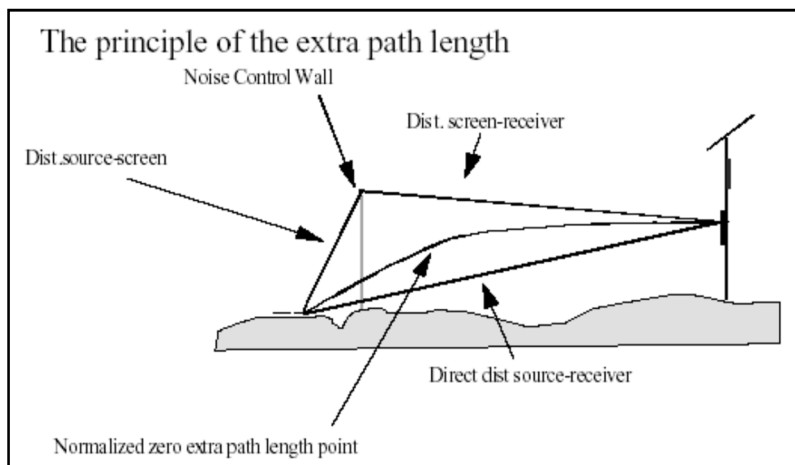


Figura 28: modello previsionale software (diffrazioni verticali)

All'interno del programma di calcolo vengono considerate non solo le diffrazioni dei bordi superiori di eventuali ostacoli (barriere, edifici, ecc.) ma anche le diffrazioni laterali (di grande rilevanza nel caso di strutture industriali).

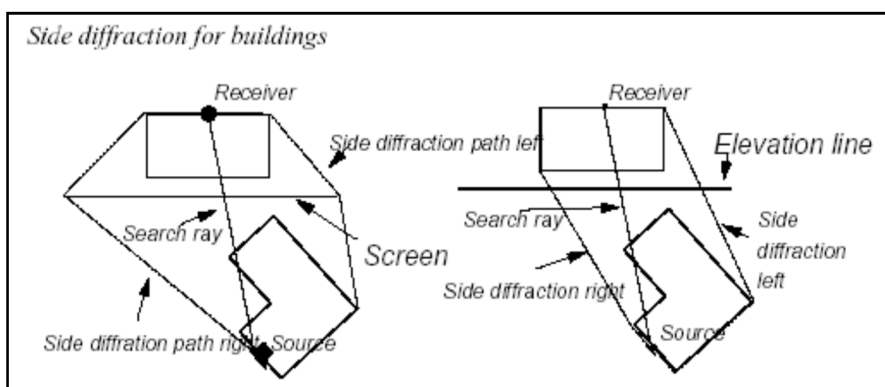


Figura 29: modello previsionale software (diffrazioni verticali)

Lungo il suo percorso l'onda sonora può incontrare elementi che assorbono parte dell'energia come può avvenire nel caso di boschi o di aree particolari con moltitudine di ostacoli: nel programma è possibile considerare queste aree fornendo un valore di assorbimento per frequenza o semplicemente impostando la tipologia del fogliame.

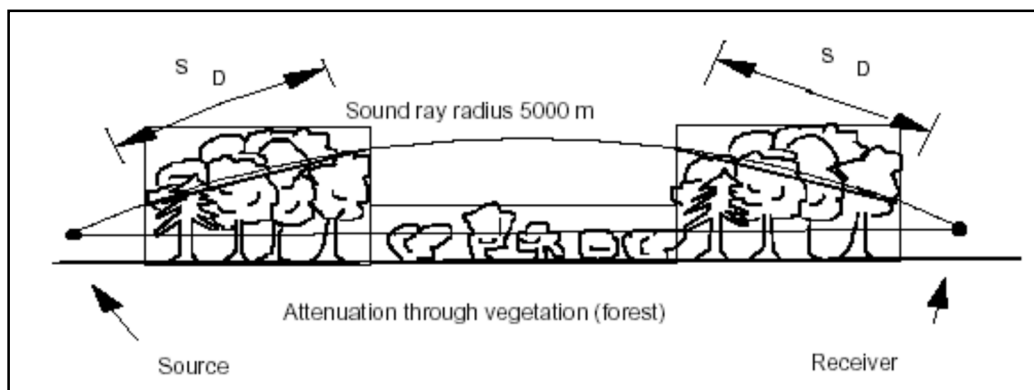


Figura 30: modello previsionale software (ostacoli tra la sorgente ed il ricevitore)

Le mappature sono ottenute ad una certa altezza relativa dal terreno in modo che anche in condizioni di morfologie particolari i livelli sono quelli che si misurerebbero andando su quel punto con un cavalletto di altezza pari alla quota scelta.

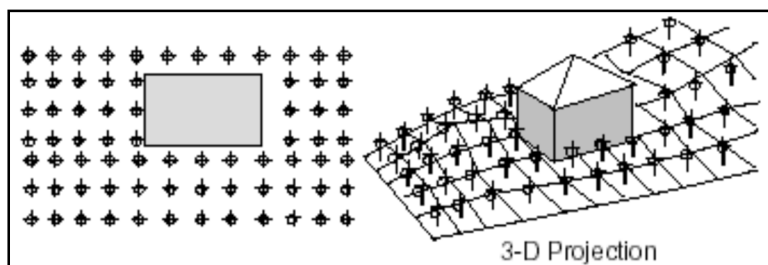


Figura 31: modello previsionale software (calcolo di una mappa ad una certa quota dal terreno)

8.1 Modellazione software *ante operam* (analisi rumore residuo)

Sono stati valutati i contributi associati alle sorgenti di rumorosità presenti nell'area sulla base dei rilievi fonometrici di lungo periodo, effettuati presso i recettori sensibili in data 29-30/08/2012, rappresentativi del rumore residuo registrabile ad azienda spenta, stimando in modo cautelativo i flussi veicolari lungo la viabilità circostante.

In relazione alle sorgenti di rumorosità implementate nel software si evidenziano le considerazioni di seguito elencate.

- Sono stati valutati i contributi associati a via Fosdondo considerando una condizione di traffico non inferiore alle 8000 unità giornaliere (velocità media di 60 km/h).
- Sono stati valutati i contributi associati a via Fornacelle, considerando una condizione di traffico non inferiore alle 1500 unità giornaliere (velocità media di 50 km/h).
- Sono stati valutati i contributi associati a via Santa Maria Maddalena, considerando una condizione di traffico non inferiore alle 500 unità giornaliere (velocità media di 50 km/h) percentuali di mezzi agricoli 50%.
- Sono state considerate le riflessioni sonore in corrispondenza delle strutture edilizie (orizzontali e verticali) e degli ostacoli presenti.

8.2 Validazione del modello matematico

Nelle tabelle successive si riportano i risultati ottenuti dalla validazione del modello, atte a giustificare la coerenza dei risultati ottenuti.

Posizione	Periodo	Leq
R1	diurno	54,1 dB(A)
R1	notturno	45,2 dB(A)
R2	diurno	50,8 dB(A)
R2	notturno	40,7 dB(A)

Tabella 24: simulazione software (validazione del modello di calcolo)

Punto ricevente	Posizione di misura	L _{Aeq} misurato	L _{Aeq} calcolato	Scarto
1	R1 (diurno)	54,1 dB(A)	54,8 dB(A)	0,7 dB(A)
1	R1 (notturno)	45,2 dB(A)	45,8 dB(A)	0,6 dB(A)
2	R2 (diurno)	50,8 dB(A)	50,6 dB(A)	0,2 dB(A)
2	R2 (notturno)	40,7 dB(A)	41,1 dB(A)	0,4 dB(A)
			Scarto medio	0,48 dB(A)



Figura 32: simulazione software (analisi punti singoli, *rumore residuo*)

Si sottolinea che, in accordo a quanto riportato da letteratura tecnico-scientifica, si possono considerare accurati i valori ottenuti dal modello di calcolo, in quanto in ciascun punto di validazione si ottengono valori inferiori a $\pm 2,0$ dB(A) e lo scarto medio risulta inferiore a $\pm 1,0$ dB(A).

8.3 Modellazione software *post operam* (stato futuro *post operam* con sole nuove sorgenti)

Restano valide ed invariate le considerazioni di cui al paragrafo precedente, con l'aggiunta delle sorgenti di nuova installazione legate all'area del nuovo ampliamento e degli interventi di mitigazione acustica descritti.

Per le caratteristiche e il posizionamento di tali sorgenti si rimanda ai precedenti paragrafi della presente relazione.

8.4 Modellazione software (presentazione dei risultati)

La valutazione è stata eseguita inserendo i punti riceventi sui recettori sensibili individuati, come di seguito indicato:

- Fabbricati residenziali ubicati in via Fornacelle 11/A, a ovest dall'insediamento in esame (in seguito identificati come recettore R1) e rientranti in *classe III – Aree di tipo misto / Aree di tipo agricolo*, i cui limiti di accettabilità risultano essere di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A) per quello notturno.
- Fabbricati residenziali ubicati in via Santa Maria Maddalena 2/A, a sud dell'insediamento in esame (in seguito identificati come recettore R2) e rientranti in *classe III – Aree di tipo misto / Aree di tipo agricolo*.

Si illustrano di seguito i risultati della simulazione software delle due condizioni analizzate, attraverso gli elaborati grafici di seguito elencati:

- Mappature acustiche dell'area calcolate ad un'altezza di 4 m dal livello del suolo.
- Analisi per punti singoli, in corrispondenza del punto di massima esposizione al rumore dell'attività in esame, per ciascun recettore, all'interno di ambiente abitativo a finestre aperte.

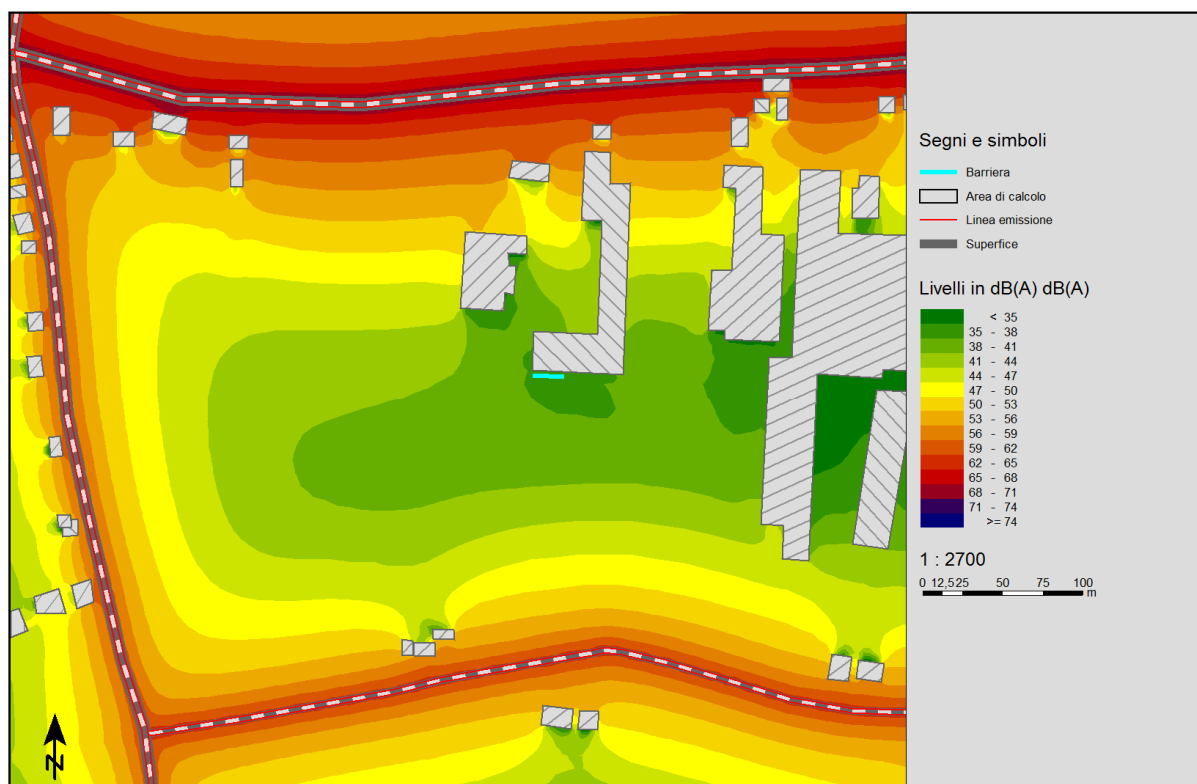


Figura 33: simulazione software (mappatura periodo diurno, rumore residuo)

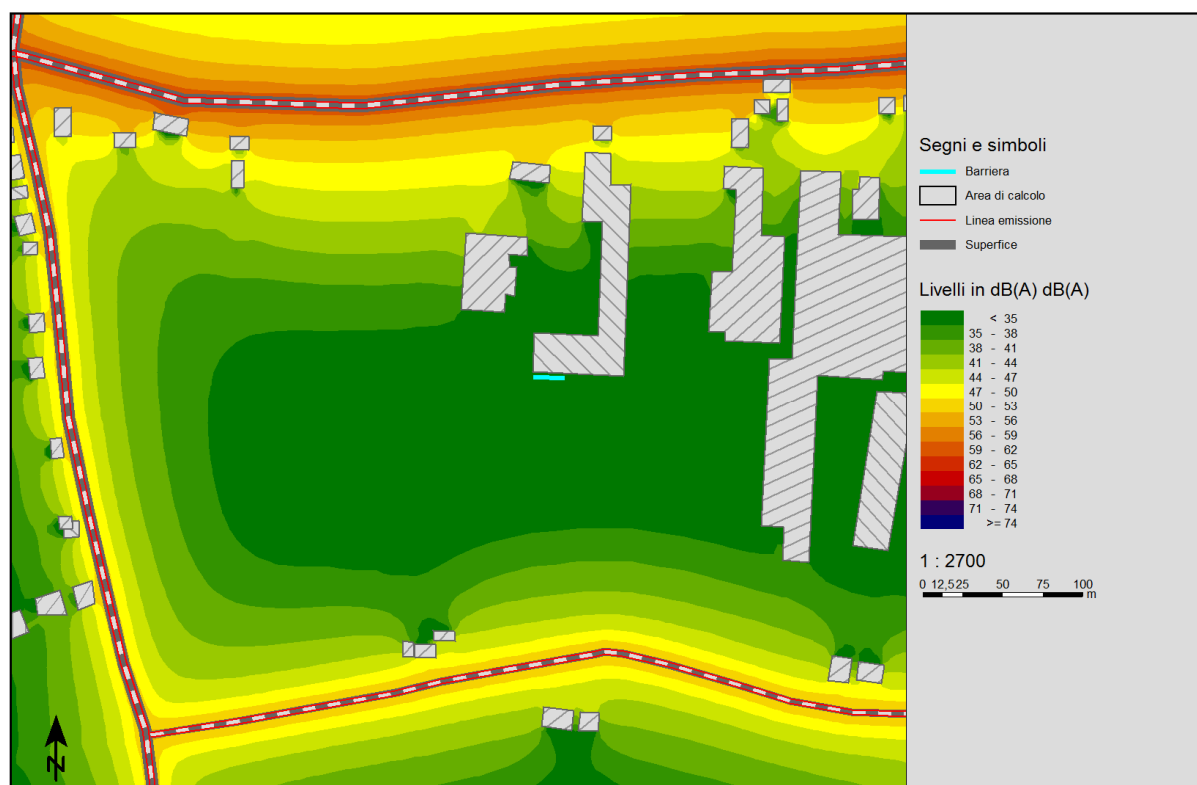


Figura 34: simulazione software (mappatura periodo notturno, rumore residuo)

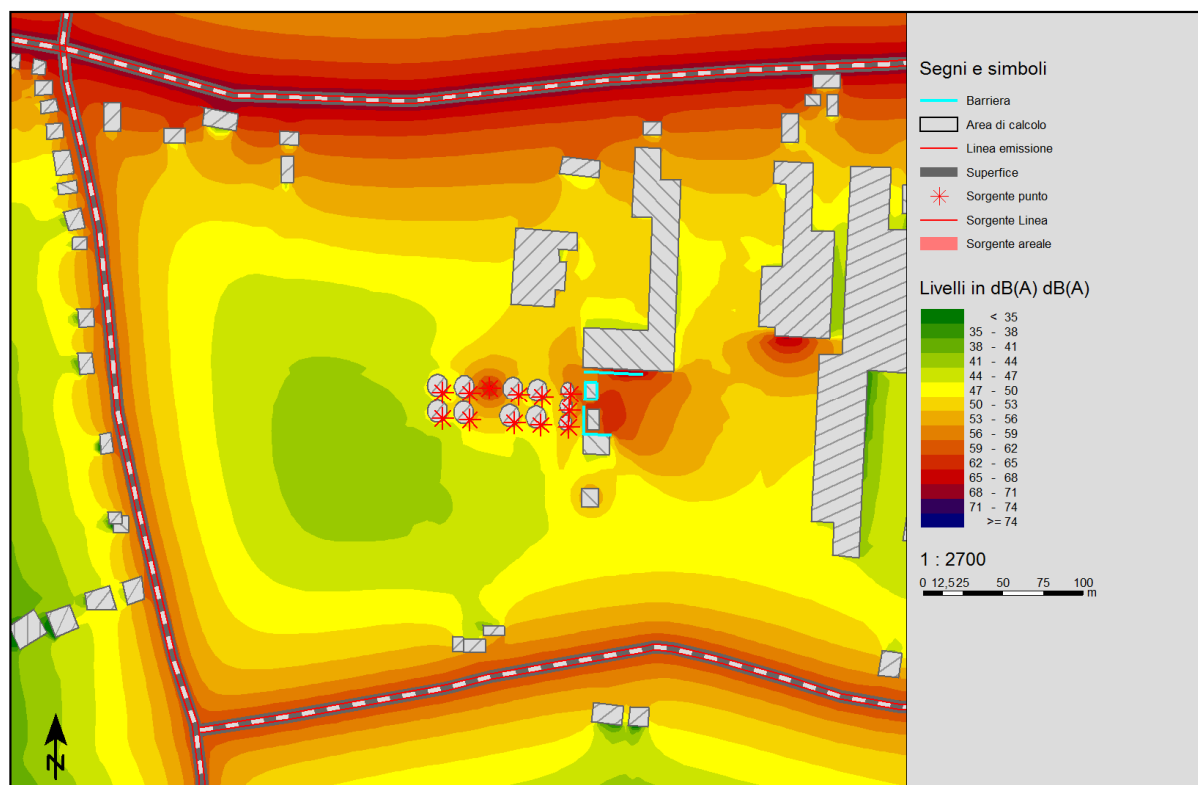


Figura 35: simulazione software (mappatura periodo diurno, *rumore ambientale*)

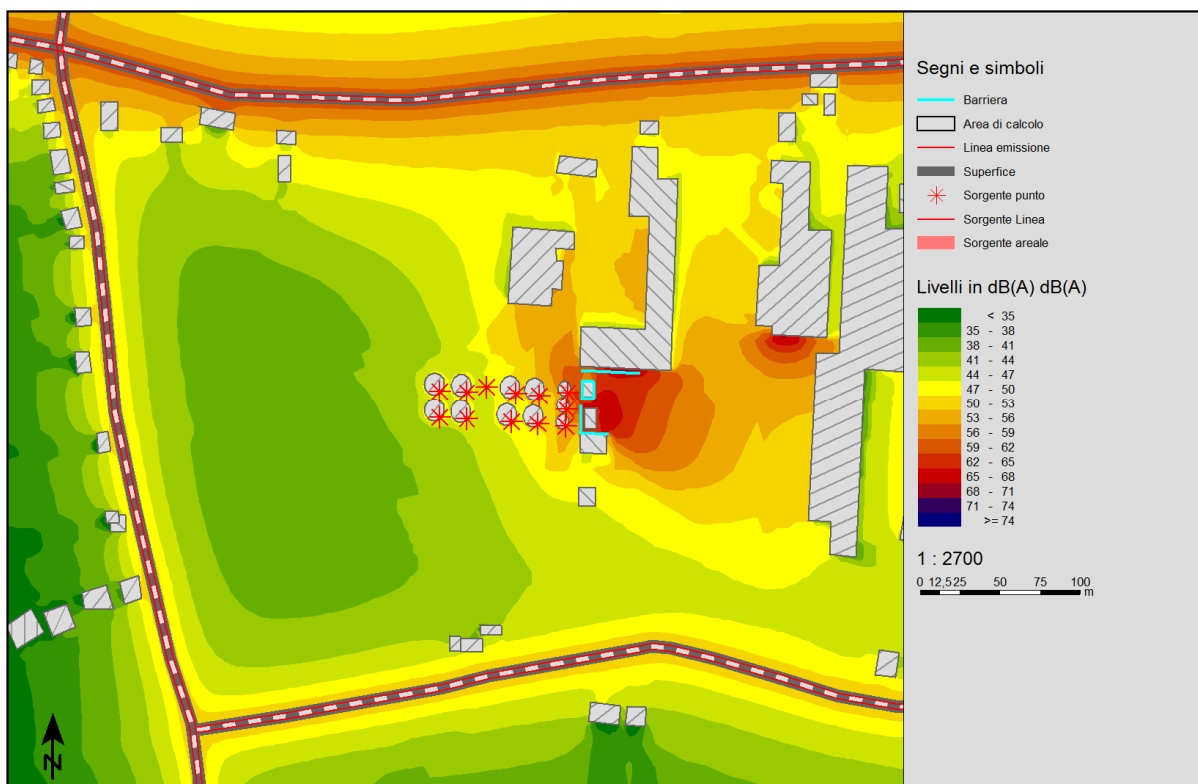


Figura 36: simulazione software (mappatura periodo notturno, *rumore ambientale*)

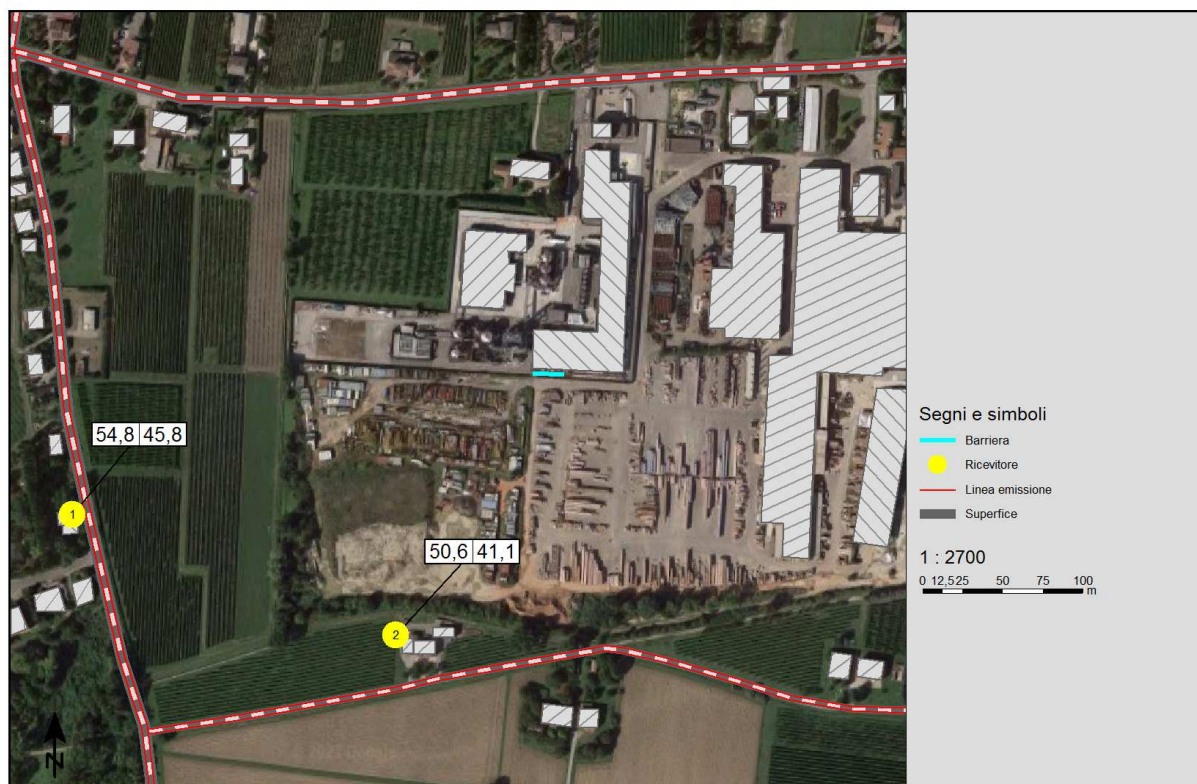


Figura 37: simulazione software (analisi punti singoli, *rumore residuo*)

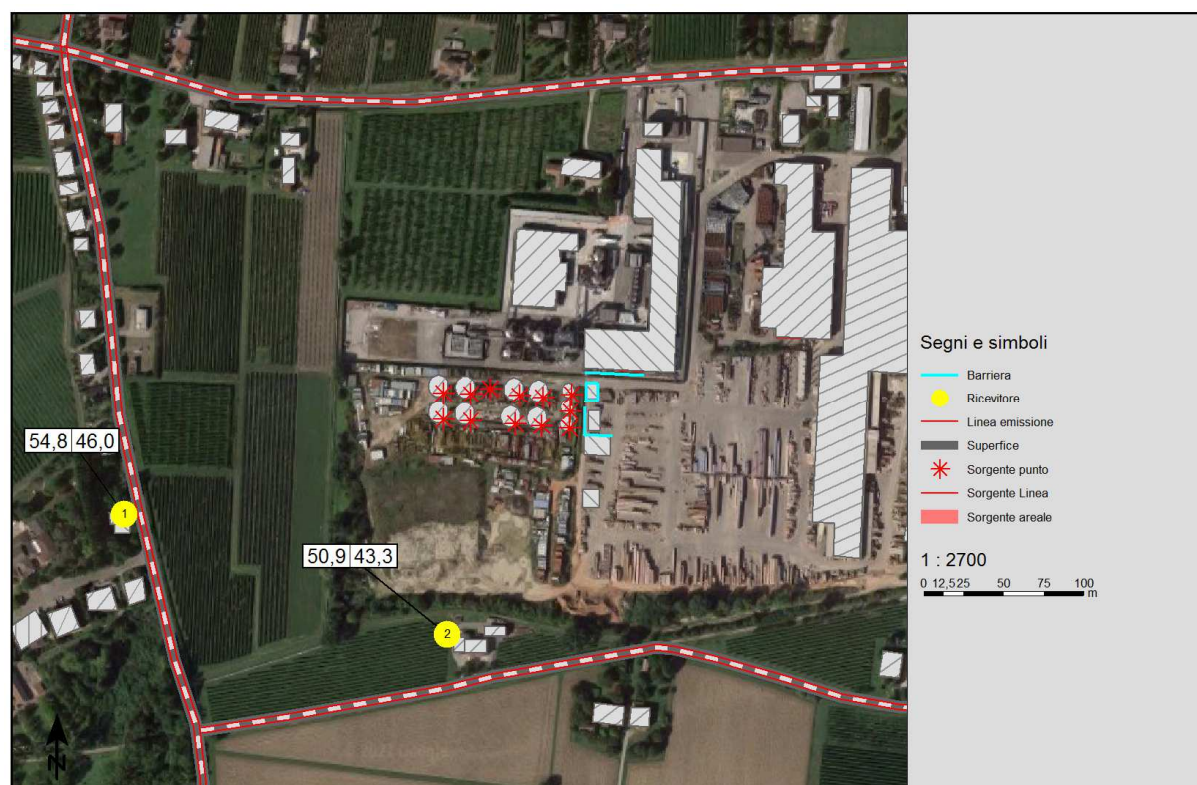


Figura 38: simulazione software (analisi punti singoli, *rumore ambientale*)

8.5 Modellazione software (analisi dei risultati)

Si procede, ora, al calcolo del livello differenziale L_D , secondo il decreto 16/03/1998, definito come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo $L_D = (L_A - L_R)$.

Tabella 25: simulazione software (analisi livello differenziale, diurno)

Recettore	Periodo	L_A livello residuo	L_A livello ambientale <i>post operam</i>	L_D livello differenziale	
R1	diurno	54,8 dB(A)	54,8 dB(A)	- dB(A)	< 5 dB
R2	diurno	50,6 dB(A)	50,9 dB(A)	0,3 dB(A)	< 5 dB

Tabella 26: simulazione software (analisi livello differenziale, notturno)

Recettore	Periodo	L_A livello residuo	L_A livello ambientale <i>post operam</i>	L_D livello differenziale	
R1	notturno	45,8 dB(A)	46,0 dB(A)	0,2 dB(A)	< 3 dB
R2	notturno	41,1 dB(A)	43,3 dB(A)	2,2 dB(A)	< 3 dB

9. Conclusioni

9.1 Prescrizioni di progetto sulle sorgenti di rumorosità

Gli interventi di mitigazione acustica proposti all'interno della presente relazione sono da intendersi come specifica prescrizione al fine di poter garantire il rispetto pieno e continuativo dei limiti di legge.

Le caratteristiche acustiche dei materiali e degli interventi di seguito descritti sono da considerarsi minimali, ovvero materiali o soluzioni di bonifica alternativi a quelli indicati dovranno avere prestazioni uguali o maggiori: in caso contrario non sarà possibile raggiungere gli obiettivi di bonifica acustica complessivi.

I valori di pressione sonora indicati all'interno della Tabella 12 sono da intendersi come limiti massimi di progetto e costituiscono, pertanto, specifica prescrizione: nel caso tali valori risultassero difforni rispetto a quanto indicato, si dovrà procedere ad interventi di mitigazione acustica eventualmente ulteriori rispetto a quelli già specificati e prescritti.

9.2 Verifica previsionale del rispetto dei limiti

I livelli di rumorosità calcolati in prossimità dei recettori sensibili individuati, risultano inferiori ai limiti associati alle classificazioni acustiche di pertinenza sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Inoltre, dall'analisi dei risultati ottenuti nell'indagine, risultano livelli, in previsione, tali da non violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno e di 3 dB durante quello notturno.

In conclusione, tenuto conto di quanto finora esposto, possiamo affermare che, fermo restando le condizioni progettuali avanti enunciate, con particolare riferimento agli interventi di mitigazione acustica prescritti, l'attività dello stabilimento produttivo della ditta Silcompa S.p.A. ubicato a Correggio (RE), in via Fosdondo 71/A, è conforme alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente in materia: D.P.C.M. 01/03/1991 e succ. mod., Legge Quadro n. 447/1995, Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001.

Reggio nell'Emilia, li 30 Agosto 2022

il tecnico competente
dott. ing. Emanuele Morlini ^(*)



(*)

iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1321

iscritto all'albo dei tecnici competenti in acustica ambientale, di cui alla Legge 26 Ottobre 1995, n. 447, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. n. 16895-02/15183 del 05 Marzo 2002

iscritto nell'elenco nominativo Nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA (D. Lgs. n. 42/2017) sotto il n. 5286 dal 10/12/2018

iscritto all'albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Reggio Emilia sotto il n. 494/124 dal 10/10/2003

certificato n. REB-2259-IT2 rilasciato a dott. ing. Emanuele Morlini il 30/04/2020



10. Allegati

All. 1 – Scheda tecnica impianto di refrigerazione

All. 2 – Certificati di taratura della strumentazione utilizzata

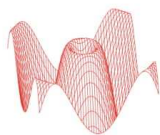
All. 3 – Mappature acustiche

Allegato 1 (scheda tecnica impianto di refrigerazione)

32	MATERIALS				
33	Coil - Tube & Header	Copper	Spray Sys. Nozzle	Plastic	
34	Coil - Fins	Al/Mg 2.5	Spray Sys. Piping	AISI304	
35	Coil - Frame	AISI 304	Adiabatic Sys. Frame	AISI304	
36	Unit Frame	AISI 304	Adiabatic Sys. Cooling Pads	GX30 (Fiberglass)	
37	System - Ladder & Walkway	HDG Steel	System - Structure	HDG Steel	
38	COATINGS				
39	Coil	Natural finish	Fan - Blades / Hub		
40	Unit Frame	Natural finish	Fan - Motor		
41	UNIT DIMENSIONS and WEIGHT				
42	Length	[m]	~13.6	Width	[m] ~3
43	Height	[m]	~2..8	Dry weight	[Kg +/- 5%] ~7200
44	SYSTEM NOISE DATA				
45	Sound power level LW	[dB-A]	111.0	Sound pressure level	[dB-A] 60.0
46	En 13487 -annex C(Medium value as per ISO 3744		Distance	[m]	100.0

OPZIONE SILENZIATORI VENTOLE

Codice	Descrizione	Qt.
TBC	Silenziatori ventole per riduzione emissione sonora ~3 dB(A)	49



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42343-A
Certificate of Calibration LAT 068 42343-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-21
- cliente <i>customer</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	18-00502-T
- in data <i>date</i>	2018-09-03

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	Cal 01
- matricola <i>serial number</i>	11305
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-11-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

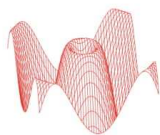
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

Head of the Centre
SERGENTI MARCO
23.11.2018
16:54:29 UTC





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42344-A
Certificate of Calibration LAT 068 42344-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-21
- cliente <i>customer</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	18-00502-T
- in data <i>date</i>	2018-09-03

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	SIP 95S
- matricola <i>serial number</i>	20397
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-11-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

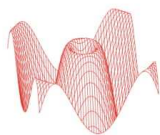
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

Head of the Centre
SERGENTI MARCO
23.11.2018
16:54:29 UTC





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42342-A
Certificate of Calibration LAT 068 42342-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-21
- cliente <i>customer</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	18-00502-T
- in data <i>date</i>	2018-09-03

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	11113
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-11-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

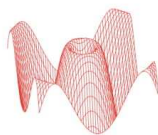
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

Head of the Centre
SERGENTI MARCO
23.11.2018
16:54:29 UTC





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42345-A
Certificate of Calibration LAT 068 42345-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-21
- cliente <i>customer</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	18-00502-T
- in data <i>date</i>	2018-09-03

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm
- modello <i>model</i>	HD 2010UC/A
- matricola <i>serial number</i>	12110842982
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-11-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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 Responsabile del Centro

Head of the Centre
SERGENTI MARCO
23.11.2018
16:54:28 UTC



Allegato 3 (mappature acustiche)

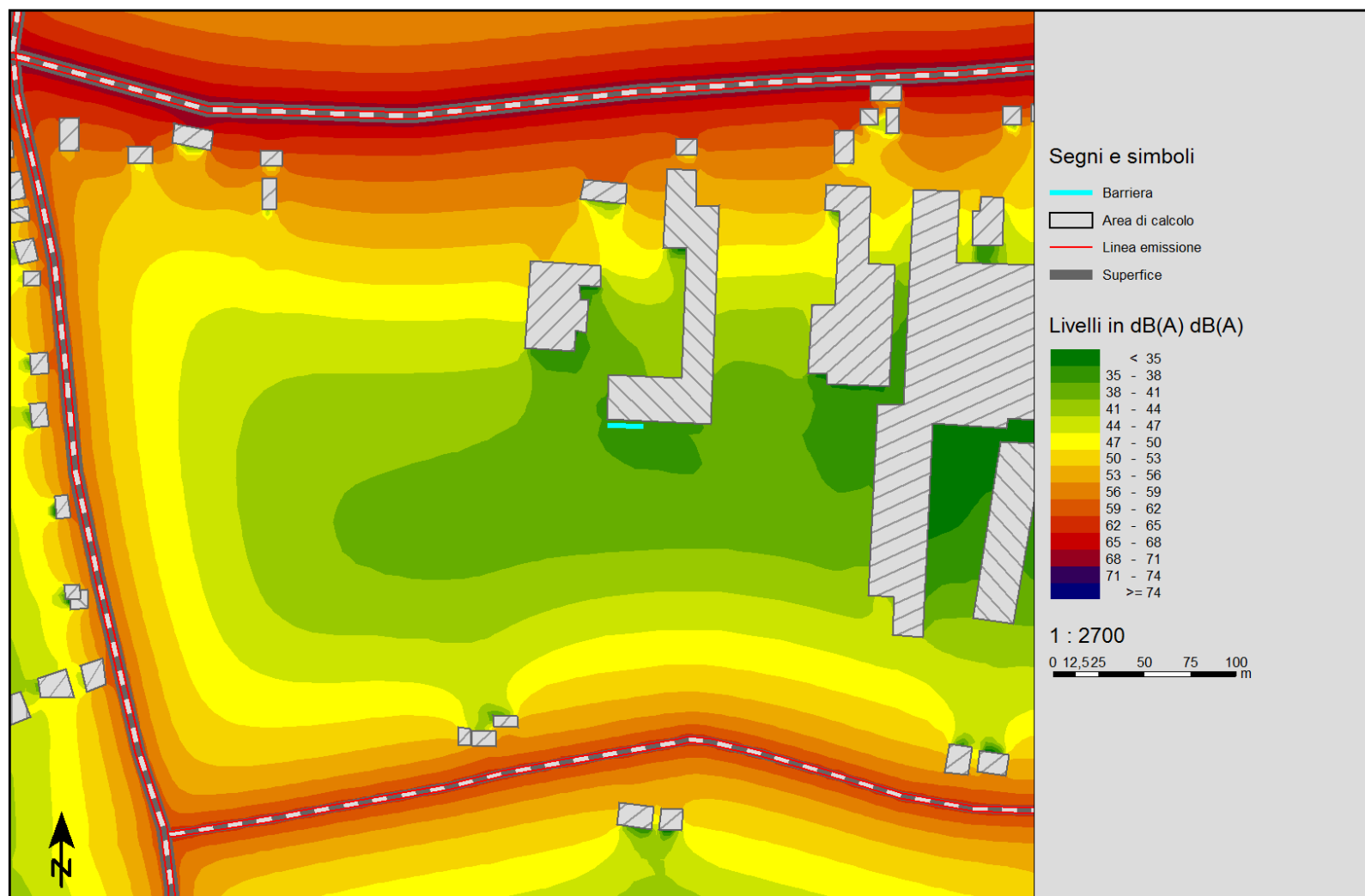


Figura 39: simulazione software (mappatura periodo diurno, rumore residuo)

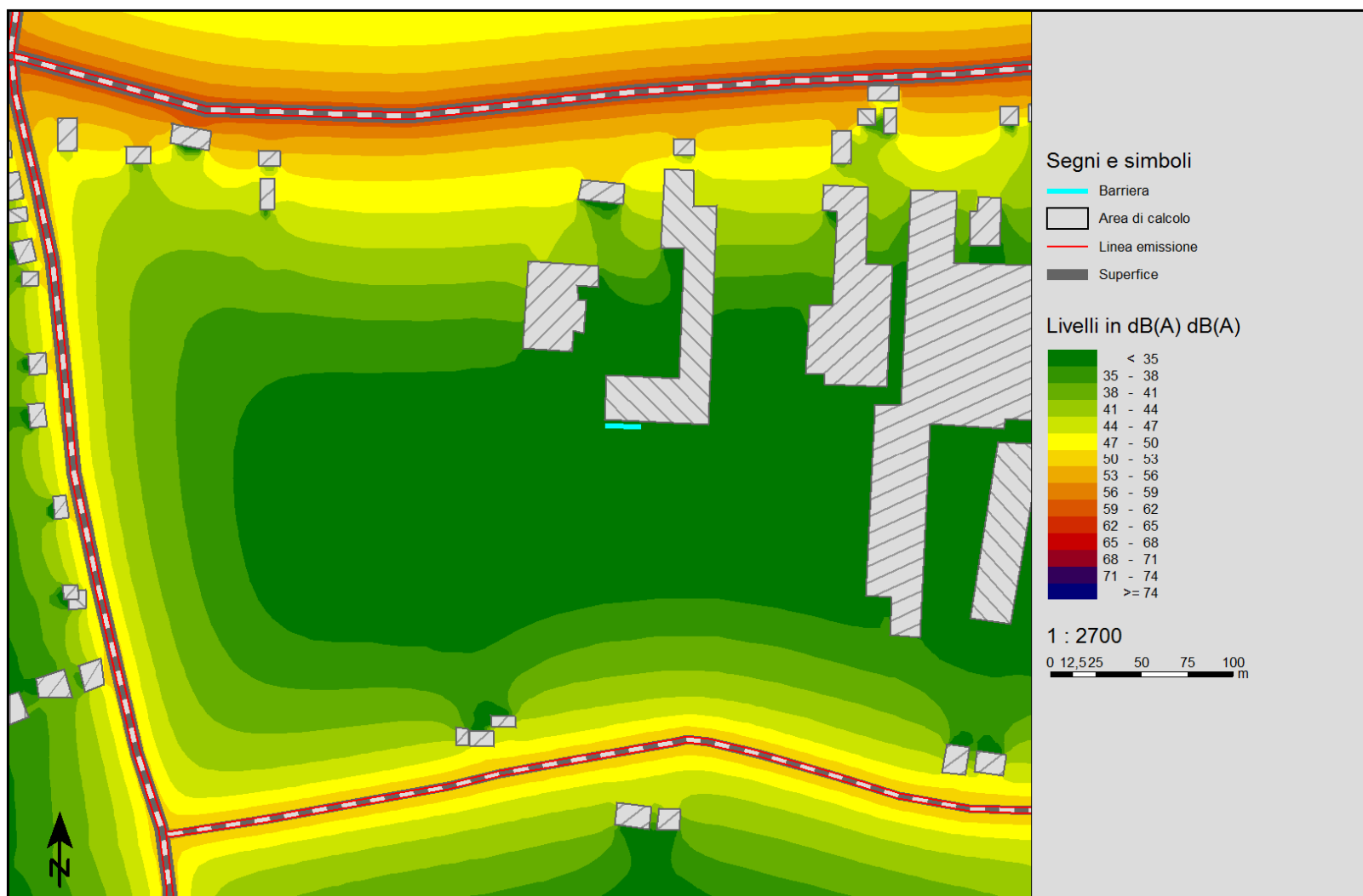


Figura 40: simulazione software (mappatura periodo notturno, rumore residuo)

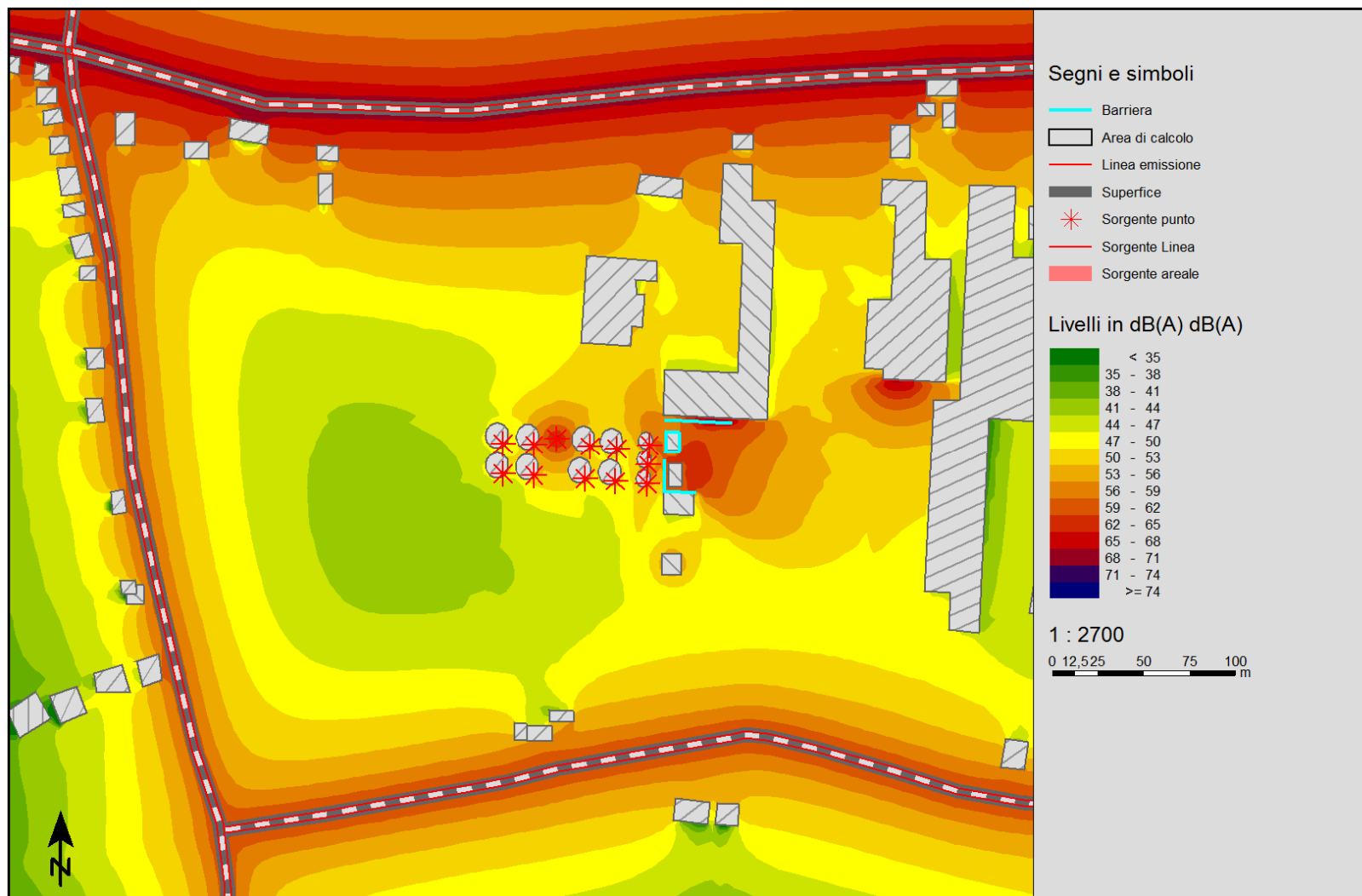


Figura 41: simulazione software (mappatura periodo diurno, *rumore ambientale*)

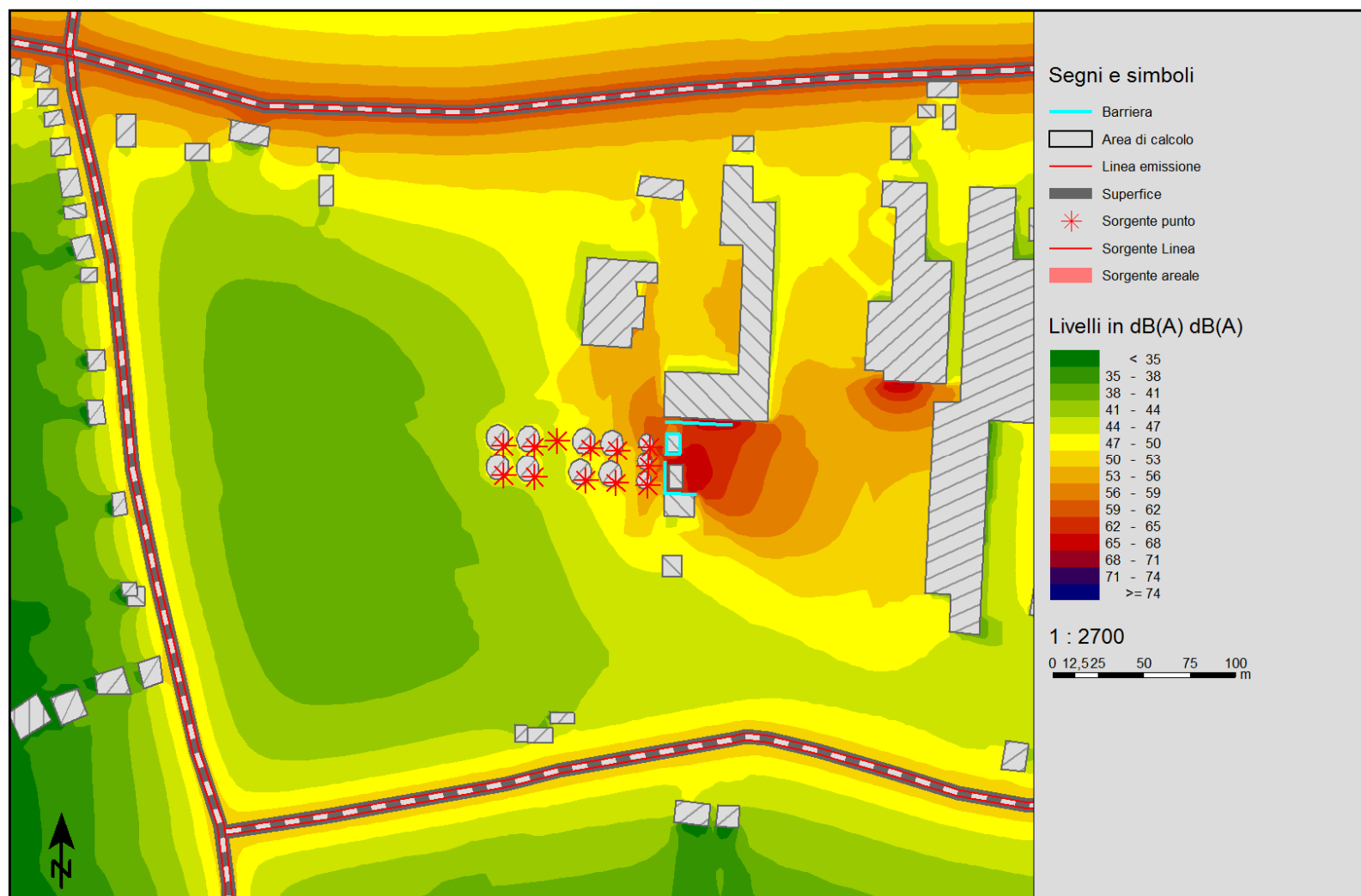


Figura 42: simulazione software (mappatura periodo notturno, *rumore ambientale*)