

Comune di Bornasco

Provincia di Pavia

Regione Lombardia

Cliente



Oggetto

**PROGETTO PER LA
REALIZZAZIONE DI UN
DATACENTER IN COMUNE DI
BORNASCO - INSTALLAZIONE DI
GRUPPI ELETROGENI DI
EMERGENZA DI POTENZA
COMPLESSIVA SUPERIORE A
150 MWt**



Titolo elaborato

ISTANZA DI Valutazione di Impatto Ambientale
Valutazione previsionale di impatto acustico

L n. 447 del 26.10.95 - D.P.C.M. del 14.11.97 e L.R. 13/2001

DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Ing. LUCA DEL FURIA

Albo dell'ordine degli ingegneri della provincia di
Milano n. 18300



Relazione: P413-R089_23 Rev. 1 27 novembre 2023

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN DATACENTER IN COMUNE DI BORNASCO - INSTALLAZIONE DI
GRUPPI ELETROGENI DI EMERGENZA DI POTENZA COMPLESSIVA SUPERIORE A 150 MWt - ISTANZA DI
Valutazione di Impatto Ambientale
Valutazione previsionale di impatto acustico

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
1	27.11.2023	EMISSIONE PER VIA	MVS	LDF	LDF

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	PREMESSA.....	4
1.2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E DOCUMENTI CONSULTATI.....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
3	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	8
4.1	DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA.....	8
4.2	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA	8
4.2.1	UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA UTA – MIL05 E MIL06.....	9
4.2.2	GENERATORI D'EMERGENZA – SERVER.....	10
4.2.2.1	MIL05.....	10
4.2.2.2	MIL06.....	12
4.2.3	GENERATORI D'EMERGENZA – UFFICI E TRATTAMENTO ACQUE.....	13
4.2.3.1	MIL05.....	13
4.2.3.2	MIL06.....	14
5	DESCRIZIONE DEGLI SCENARI ANALIZZATI.....	16
6	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI ALLA ZONA DI STUDIO	18
6.1	LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI COMUNI DI BORNASCO E ZECONE.....	18
6.2	IDENTIFICAZIONE RICETTORI E DEI LIMITI APPLICABILI	19
6.2.1	VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEI LIMITI DIFFERENZIALI.....	21
6.2.2	ATTIVITÀ IN DEROGA AI LIMITI NORMATIVI.....	22
6.2.3	TUTELA DELLA SALUTE PUBBLICA.....	23
7	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	24
7.1	DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO	24
7.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – Stato di fatto (ante operam)	25
7.2.1	CAMPAGNA DI MISURA ESEGUITA PER LA REALIZZAZIONE DEL PZA	25
7.2.2	CAMPAGNA DI MISURA – DICEMBRE 2020.....	25
7.3	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – FASE DI ESERCIZIO	26

7.3.1	SCENARIO DI NORMALE ESERCIZIO – MIL05+MIL06	26
7.3.1.1	Calcolo previsionale dei livelli sonori generati e verifica del rispetto dei limiti di legge	27
7.3.2	SCENARIO DI TEST 1 – MIL06.....	28
7.3.2.1	Scenari funzionamento continuo (emissione)	28
7.3.2.2	Scenari funzionamento effettivo (immissione assoluta).....	30
7.3.3	SCENARIO DI TEST 2 – MIL06.....	31
7.3.3.1	Scenari funzionamento continuo (emissione)	31
7.3.3.2	Scenari funzionamento effettivo (immissione assoluta).....	33
7.3.4	SCENARIO DI EMERGENZA – MIL05+MIL06.....	34
7.4	MISURE DI MITIGAZIONE	37
7.5	PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA	37
8	CONCLUSIONI.....	38
9	APPENDICE 1 – SCHEDE RICETTORI	40
9.1	RICETTORE R1.....	40
9.2	RICETTORE R2.....	42
9.3	RICETTORE R3.....	43
9.4	RICETTORE R4	45
9.5	RICETTORE CIMITERO.....	47
10	APPENDICE 2 - QUADRO NORMATIVO E TERMINOLOGIA	49
10.1	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	49
10.2	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	49
10.3	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	50
10.4	LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI	50
10.5	LIMITI DI EMISSIONE	51
10.6	VALORI DI QUALITÀ.....	51
10.7	REGIME TRANSITORIO	52
10.8	IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE	53
11	APPENDICE 3 - STRUMENTAZIONE DI MISURA IMPIEGATA	57
11.1	Catena di misura	57

11.2	Certificati di taratura della strumentazione.....	58
12	APPENDICE 4 – SCHEDE TECNICHE.....	60
12.1	UTA.....	60
12.1.1	MIL05 E MIL06.....	60
12.2	GENERATORI DI EMERGENZA – SERVER.....	61
12.3	GENERATORI DI EMERGENZA – UFFICI.....	62
13	APPENDICE 5 - SCHEDE DI MISURA.....	63

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico allegata all'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale riguardante l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza a servizio di un nuovo Datacenter in Comune di Bornasco (PV) in corso di progettazione denominato MIL06.

Nella valutazione dell'impatto acustico e della compatibilità dell'opera, si è tenuto conto degli effetti cumulativi con la fase 1, denominata MIL05, già oggetto di valutazione previsionale di impatto acustico.

In considerazione della natura dell'insediamento previsto, che non genera traffico autoveicolare, delle caratteristiche dell'area in cui sarà realizzato e della tipologia delle attività previste, le uniche sorgenti potenzialmente significative dal punto di vista acustico sono le seguenti:

- le unità di trattamento aria (UTA), a funzionamento continuo durante tutto l'anno, per le quali la valutazione previsionale ha riguardato sia il periodo diurno che quello notturno;
- i generatori diesel di emergenza per i quali, oltre al funzionamento in caso di mancanza di energia elettrica dalla rete, sono previsti cicli di manutenzione e test durante i quali è previsto il funzionamento di una quota parte di generatori nel solo periodo diurno. I generatori funzioneranno contemporaneamente solo in caso di emergenza;
- la sottostazione elettrica.

In relazione ai gruppi elettrogeni, considerato che essi entreranno in funzione in condizioni emergenziali e per un lasso di tempo limitato, e che, quindi, non costituiranno la modalità routinaria di esercizio del Datacenter (alimentato normalmente dalla rete elettrica), lo scenario che corrisponde alle reali condizioni emergenziali è stato simulato **al fine di verificare l'autorizzabilità in deroga ai limiti di rumore come attività temporanea** ai sensi della legge 447/1995, stimando quindi l'eventuale significatività dei superamenti, con particolare attenzione rispetto al periodo notturno, anche allo scopo di verificare un eventuale impatto negativo sulla salute pubblica. **Tale approccio è stato condiviso con ARPA Lombardia e Regione Lombardia** ed è lo stesso che è stato utilizzato per il datacenter di Caleppio di Settala: esso prevede la verifica dei soli limiti di emissione e assoluti di immissione, ma non del limite differenziale.

La presente documentazione di impatto acustico è stata redatta dall'Ing. Luca Del Furia, riconosciuto "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi della legge quadro n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con Decreto della Regione Lombardia 3824 del 21 Aprile 2009, (ENTECA n° 1686) con la collaborazione dell'Ing. Marika Viviana Squeri, riconosciuta "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi della legge quadro n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con Decreto della Regione Lombardia 5850 del 3 Maggio 2022 (ENTECA n° 12159).

1.2 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E DOCUMENTI CONSULTATI

Lo studio si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- analisi del progetto;
- acquisizione e analisi delle caratteristiche delle sorgenti sonore fisse (UTA e generatori di emergenza) previste dal progetto;
- stima dei livelli di pressione sonora utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;

- confronto dei risultati con la normativa vigente;
- confronto con i valori soglia identificati dall'OMS per la tutela della salute pubblica;
- individuazione di eventuali misure di mitigazione.

Ai fini della stesura della presente valutazione di impatto acustico sono stati esaminati i seguenti documenti:

- a. Documentazione fornita dai progettisti;
- b. Schede tecniche dei macchinari;
- c. Piano di Zonizzazione Acustica comunale dei comuni di Bornasco e Zeccone.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione è stata redatta avendo come riferimento la seguente normativa.

Normativa nazionale

- d.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro n° 447 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995): "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- d.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. 01/12/1997): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" cfr. art. 3 comma 1 lettera a, Legge 447/95;
- d.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" cfr. art. 3 comma 1 lettera c, Legge 447/95;
- d.P.R. n° 142 30/03/2004 (G.U. 01/06/2004): "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.P.R. n° 459 del 18/11/1998: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Normativa della Regione Lombardia

- Legge Regionale n° 13 10/08/2001: "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta Regionale 12 luglio 2002 n° 7/9776: Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e L.R. 10 agosto 2001, n.13 "Norme in materia di inquinamento acustico". Approvazione del documento "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale";
- Deliberazione della Giunta Regionale 8 marzo 2002, n° 7/8313: Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e l.r. 10 agosto 2001, n.13 "Norme in materia di inquinamento acustico". Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".

Norme comunali

- Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bornasco, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 12 del 22/04/2009;
- Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Zeccone, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 25 del 25/10/2012.

3 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'area oggetto di intervento è situata nel Comune di Bornasco, a sud ovest del centro abitato, in prossimità della SP 205 e non lontano dalla cittadina di Zeccone (Figura 3-1).

Si tratta di un'area agricola, confinante a sud con l'area industriale/produttiva Fornace Pelli.

Figura 3-1 – Localizzazione dell'ambito di intervento.



4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

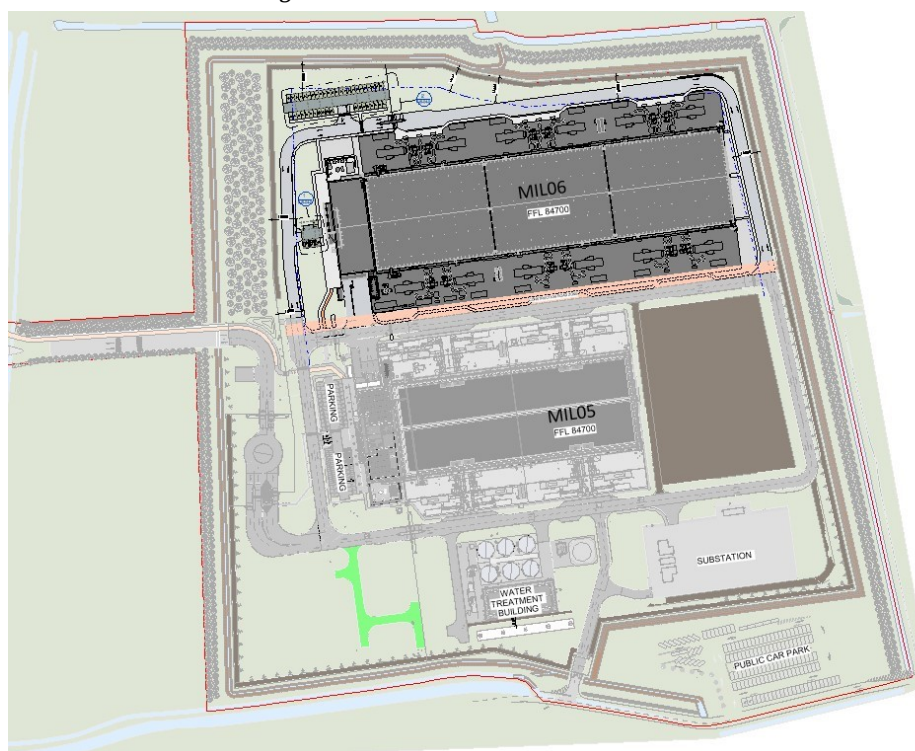
4.1 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA

Il progetto MIL06 prevede sinteticamente: la costruzione di un edificio (data hall) e l'installazione di tutti i macchinari necessari al loro funzionamento (Figura 4-1).

Il data center, per sua natura, sarà in funzione h24 per 365 giorni l'anno.

L'intervento non genera traffico, pertanto tale elemento non è stato valutato nella presente relazione previsionale, mentre prevede l'installazione di numerosi macchinari significativi dal punto di vista dell'emissione acustica (par.4.2).

Figura 4-1 – Planimetria MIL05+MIL06



4.2 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

Le sorgenti di rumore potenzialmente significative connesse al solo intervento MIL06, sono costituite da:

- unità di trattamento aria (UTA) per lo scambio d'aria tra esterno ed interno, posti in sequenza lungo i lati dell'edificio all'interno di una galleria tecnica;
- generatori d'emergenza a servizio dei locali server (n° 12);
- generatori d'emergenza a servizio degli uffici (n° 1).

Complessivamente, l'intero datacenter (MIL05+MIL06) sarà quindi composto da:

- unità di trattamento aria (UTA) per lo scambio d'aria tra esterno ed interno, posti in sequenza lungo i lati di entrambi gli edifici all'interno di gallerie tecniche;
- generatori d'emergenza a servizio dei locali server (n° 8 per MIL05 e n° 12 per MIL06);

- generatori d'emergenza a servizio degli uffici (n° 1 per MIL05 e n° 1 per MIL06) e del sistema di trattamento acque (n° 1);
- la sottostazione elettrica.

In relazione alla sottostazione elettrica, indagini effettuate su altre sottostazioni a 110 kV e 220 kV in altri siti, hanno rilevato livelli di rumore misurati di circa 42/43 dB(A), rispettivamente, a 5 m dal confine della sottostazione. Si tratta di valori molto contenuti e leggermente al di sopra del limite della soglia notturna dell'OMS per prevenire disturbi del sonno (cioè 42 dB(A)). L'analisi spettrale del rumore ha dimostrato la presenza di una serie di elementi tonali distinti nella gamma di frequenze medio-basse. Supponendo che l'installazione della sottostazione proposta abbia emissioni di rumore paragonabili all'unità da 110 kV, considerando l'elevata distanza tra la sottostazione e il più vicino ricettore, si ritiene che tale sorgente non sia significativa ai fini della presente valutazione previsionale.

Discorso analogo vale per altri macchinari presenti all'interno dell'area e con funzioni specifiche, ma visto il loro numero e le loro caratteristiche tecniche, sono stati considerati come trascurabili rispetto alle sorgenti di rumore prese in esame e, pertanto, non sono stati inseriti nel modello di calcolo.

4.2.1 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA UTA – MIL05 E MIL06

Come riportato nello schema di Figura 4-2, le UTA (punto 2) sono caratterizzate sia da una rumorosità meccanica dell'intero impianto che da una rumorosità propria dei ventilatori di presa e mandata e sono inserite all'interno della galleria tecnica, a circa 3 m dal muro dei capannoni, dove sono poste le griglie di aerazione (punto 1).

Le griglie per la restituzione dell'aria verso l'esterno sono, invece, posizionate nella parte superiore dell'edificio (punto 6) e non sono caratterizzate da rumorosità significativa in quanto le bocche di mandata sono collocate all'interno del capannone e il flusso d'aria calda in uscita dalle macchine server viene incanalato per convezione verso le aperture poste sotto la copertura.

Le unità saranno quindi collocate per blocchi continui lungo i lati dell'edificio, come evidenziato in Figura 4-3, all'interno di una galleria tecnica chiusa facente parte dell'edificio, e solo le griglie di presa e resa saranno direttamente collegate all'esterno, sul fronte dell'edificio. Le bocche di presa, le uniche che sono state inserite come sorgenti acustiche, si trovano ad un'altezza media di circa 1,5 m per un'altezza di circa 3 m ognuna, mentre le bocche di mandata si trovano ad un'altezza media di circa 4,5 m.

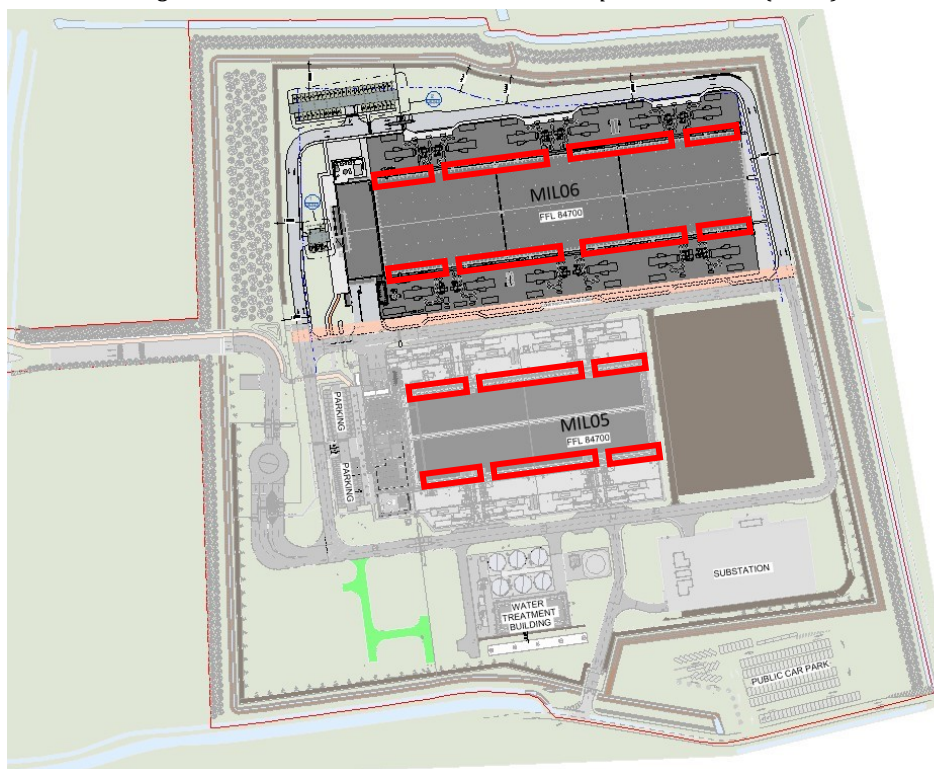
Le bocche di presa sono state inserite come sorgenti areali verticali con una potenza per unità di superficie pari a $L_{w1} = 79 \text{ dB(A)/m}^2$.

Le indicazioni fornite dai progettisti per tali unità sono riportate in Appendice 4.

Figura 4-2 – Schema di funzionamento delle UTA



Figura 4-3 – Planimetria MIL05+MIL06 – posizione UTA (rosso)



4.2.2 GENERATORI D'EMERGENZA – SERVER

4.2.2.1 MIL05

I generatori d'emergenza a servizio delle sale server sono collocati come riportato nella figura seguente. Due corpi macchina di altezza pari a circa 6,8 m, condividono una torre contenente i rispettivi camini, la cui altezza è pari a 15 m.

Per i generatori di emergenza si prevede il funzionamento contemporaneo esclusivamente in casi di emergenza. Essi sono però oggetto di test ciclici (Tabella 4-1) nell'ambito degli interventi programmati di manutenzione ordinaria, al fine di garantire la costante efficienza nel tempo.

Tali test prevedono, schematicamente, il funzionamento contemporaneo di fino a 4 generatori con carico al 70%, per una durata di circa 60 min nel solo periodo diurno: in merito a questo tipo di funzionamento è stato modellizzato uno scenario di test tipo (paragrafo 5).

Cautelativamente, per gli scenari di test, nonostante i generatori funzionino al 70% di carico, è stata considerata una $L_p = 75$ dB(A) a 1 m, leggermente inferiore al massimo riportato in scheda tecnica in Appendice 4, per ogni corpo macchina, e la $L_p = 85$ dB(A) a 1 m alla bocca dei singoli camini, corrispondente comunque al massimo carico dei camini come riportato dai progettisti.

Per lo scenario di emergenza è stato considerato per i generatori un $L_p = 76,6$ dB(A), corrispondente al valore medio al 100% di carico, come riportato in scheda tecnica in Appendice 4.

Il programma di manutenzione utilizzato ai fini acustici è quello che Microsoft si è impegnata a fare in ottemperanza alla Condizione 1 del Decreto ministeriale come da Tabella 4-1 della verifica di assoggettabilità a VIA che ha già interessato il solo progetto MIL05.

Figura 4-4 – Planimetria MIL05+MIL06 – posizione generatori – sale server (rosso)

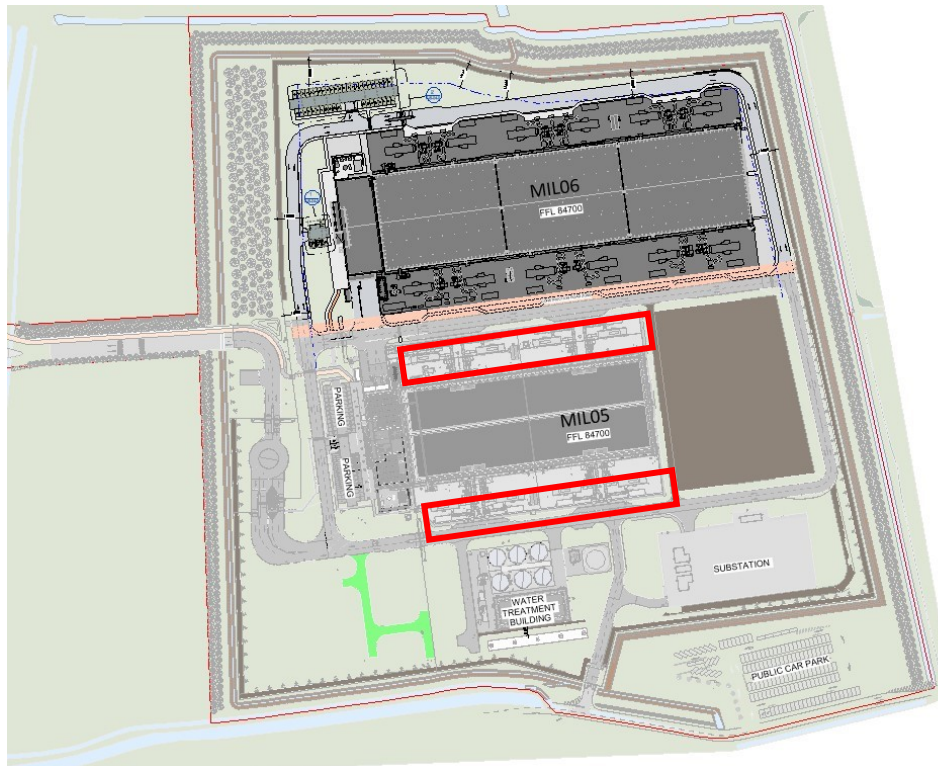


Tabella 4-1 – Schema di manutenzione dei generatori a servizio dei locali server ai fini della modellazione acustica

MESE	TEST	FUNZIONAMENTO/RAFFREDDAMENTO	TIPO
1	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
2	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
3	Trimestrale	60 min / 5 min	Individuale
4	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
5	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
6	Trimestrale	60 min / 5 min	Individuale
7	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
8	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
9	Trimestrale	60 min / 5 min	Individuale
10	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
11	Mensile	15 min / 5 min	Individuale
Tra 3 e 9	Annuale	90 min / 5 min	Individuale

Test annuale: 1 ora al 100% di carico a meno di specifiche diverse del produttore;

Test trimestrale: 70% di carico per 60 min o come specificato dal produttore per carico e durata

4.2.2.2 MIL06

I generatori d'emergenza a servizio delle sale server sono collocati come riportato nella figura seguente. Le canne fumarie sono sostenute dal container del generatore stesso. L'altezza del container è di 8,75 m, mentre l'altezza del camino è di 15 m dalla quota di pavimento finito.

Per i generatori di emergenza si prevede il funzionamento contemporaneo esclusivamente in casi di emergenza. Essi sono però oggetto di test ciclici (Tabella 4-1) nell'ambito degli interventi programmati di manutenzione ordinaria, al fine di garantire la costante efficienza nel tempo.

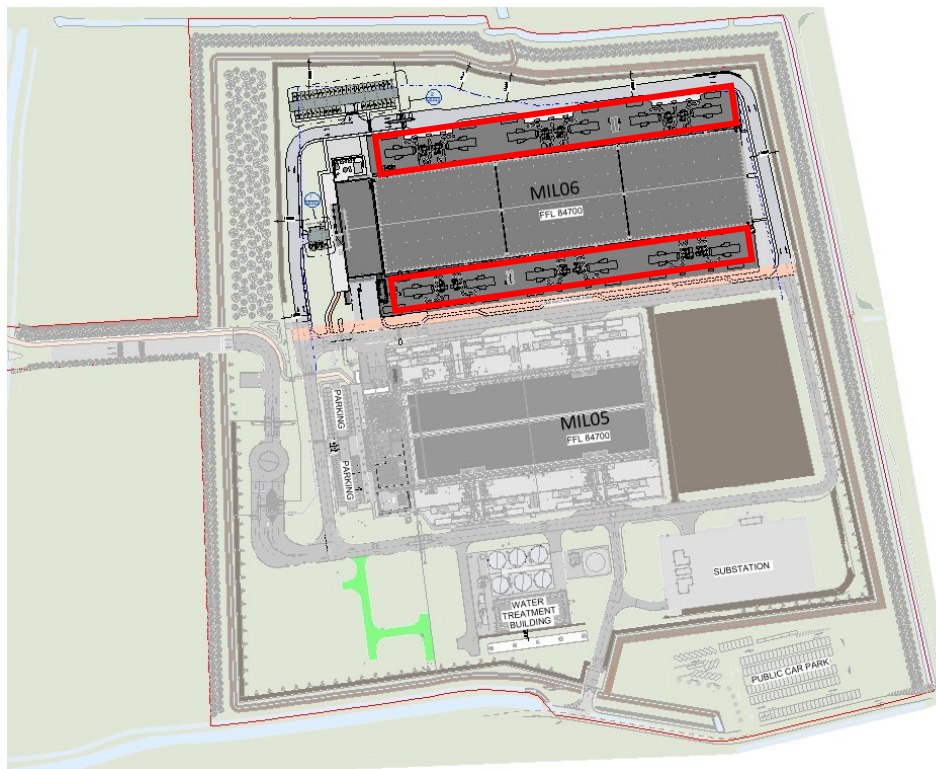
Tali test prevedono, schematicamente, il funzionamento contemporaneo di fino a 4 generatori con carico al 70%, per una durata di circa 60 min nel solo periodo diurno: in merito a questo tipo di funzionamento è stato modellizzato uno scenario di test tipo (paragrafo 5).

Cautelativamente, per gli scenari di test, nonostante i generatori funzionino al 70% di carico, è stata considerata una $L_p = 75$ dB(A) a 1 m, leggermente inferiore al massimo riportato in scheda tecnica in Appendice 4, per ogni corpo macchina, e la $L_p = 85$ dB(A) a 1 m alla bocca dei singoli camini, corrispondente comunque al massimo carico dei camini come riportato dai progettisti.

Per lo scenario di emergenza è stato considerato per i generatori un $L_p = 76,6$ dB(A), corrispondente al valore medio al 100% di carico, come riportato in scheda tecnica in Appendice 4.

Il programma di manutenzione utilizzato ai fini acustici è quello già presentato, analogamente a quanto Microsoft si è impegnata a fare in ottemperanza alla Condizione 1 del Decreto ministeriale come da Tabella 4-1 della verifica di assoggettabilità a VIA che ha già interessato il solo progetto MIL05.

Figura 4-5 – Planimetria MIL05+MIL06 – posizione generatori – sale server (rosso)



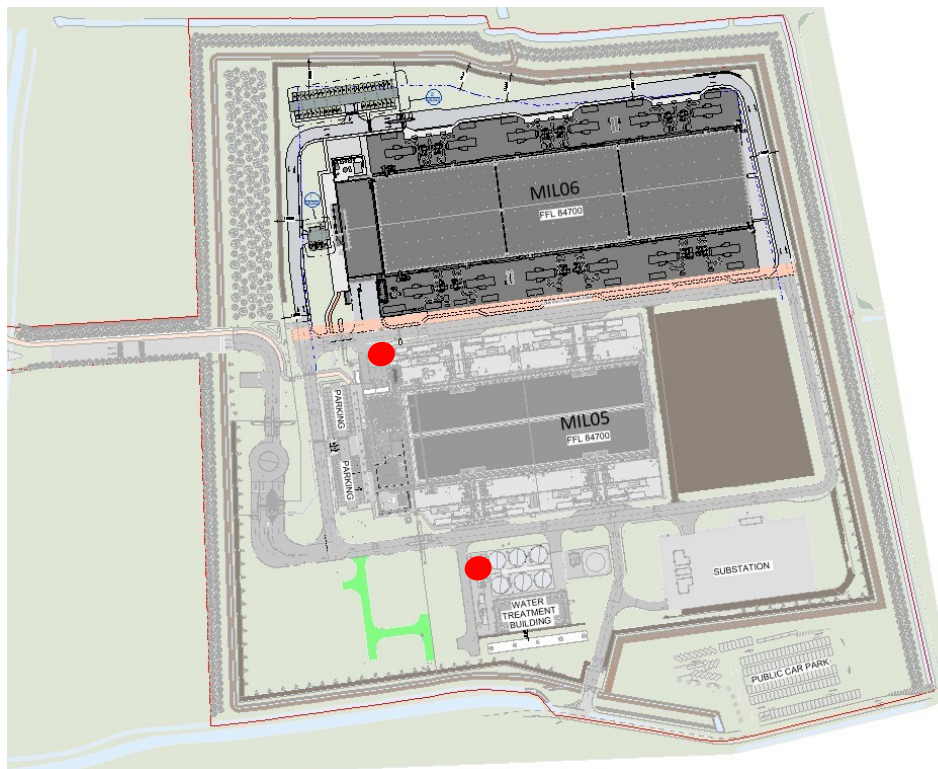
4.2.3 GENERATORI D'EMERGENZA – UFFICI E TRATTAMENTO ACQUE

4.2.3.1 MIL05

I generatori d'emergenza a servizio degli uffici e del trattamento acque sono collocati come riportato nella figura seguente: i corpi macchina hanno un'altezza pari a circa 3 m per una $L_p = 75$ dB(A) a 1 m, come riportato nelle schede in Appendice 4.

Come per i generatori a servizio delle sale server, anche per i generatori a servizio degli uffici si prevede il funzionamento contemporaneo esclusivamente in casi di emergenza. Si ipotizza anche per questi il funzionamento durante i test ciclici precedentemente descritti nell'ambito degli interventi programmati di manutenzione ordinaria, al fine di garantire la costante efficienza nel tempo (paragrafo 4.2.2).

Figura 4-6 –Planimetria MIL05+MIL06 – posizione generatori - uffici (rosso)

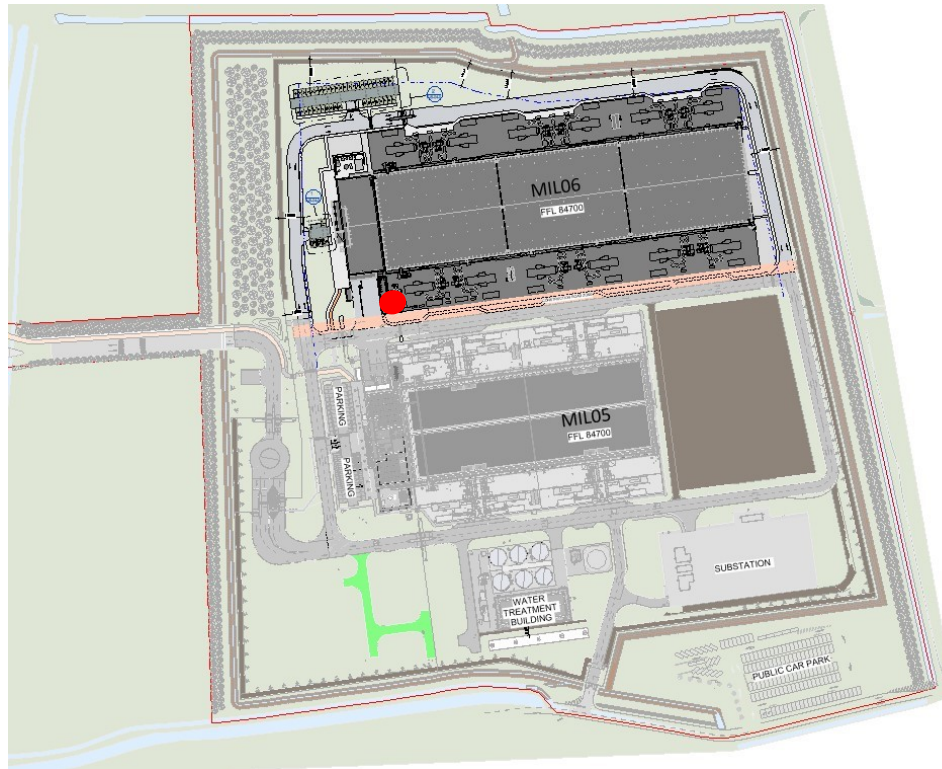


4.2.3.2 MIL06

Il generatore d'emergenza a servizio degli uffici è collocato come riportato nella figura seguente: la canna fumaria è sostenuta dal container del generatore stesso. L'altezza del container è di 7,45 m, mentre l'altezza della canna fumaria è di 15 m dalla quota di pavimento finito. La $L_p = 75 \text{ dB(A)}$ a 1 m, come riportato nelle schede in Appendice 4.

Come per i generatori a servizio delle sale server, anche per il generatore a servizio degli uffici si prevede il funzionamento contemporaneo esclusivamente in casi di emergenza. Si ipotizza anche per questi il funzionamento durante i test ciclici precedentemente descritti nell'ambito degli interventi programmati di manutenzione ordinaria, al fine di garantire la costante efficienza nel tempo (paragrafo 4.2.2).

Figura 4-7 –Planimetria MIL05+MIL06 – posizione generatori - uffici (rosso)



5 DESCRIZIONE DEGLI SCENARI ANALIZZATI

Come anticipato, la presente relazione riguarda l'impatto combinato del progetto MIL06 e del progetto MIL05, già sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi con parere positivo condizionato.

Gli scenari simulati sono i seguenti:

- Scenario di normale esercizio di MIL05+MIL06, che prevede il funzionamento delle sorgenti attive durante la normale fase di esercizio, ovvero le UTA;
- Scenari di test dei generatori di MIL06 secondo lo schema indicato al paragrafo 4.2 e come indicato in Figura 5-1 e Figura 5-2. Vengono simulati gli scenari più sfavorevoli nei confronti dei ricettori;
- Scenario di emergenza di MIL05+MIL06, che prevede il funzionamento contemporaneo di tutti i generatori al 100% di carico.

Figura 5-1 – Generatori considerati nella simulazione dello scenario di test 1 (in verde)

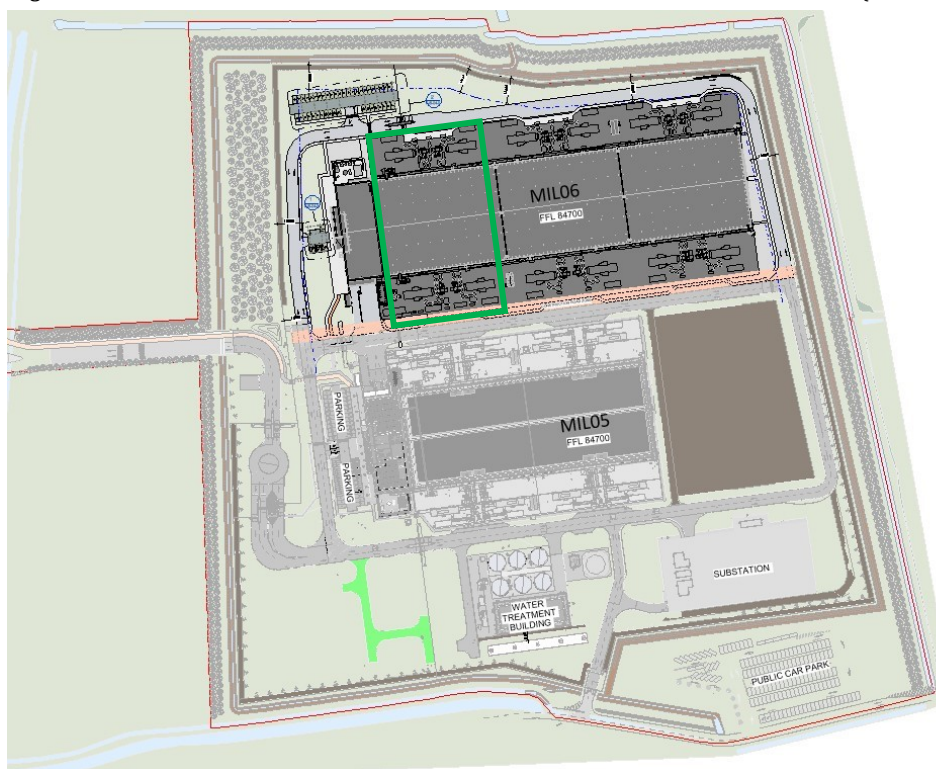
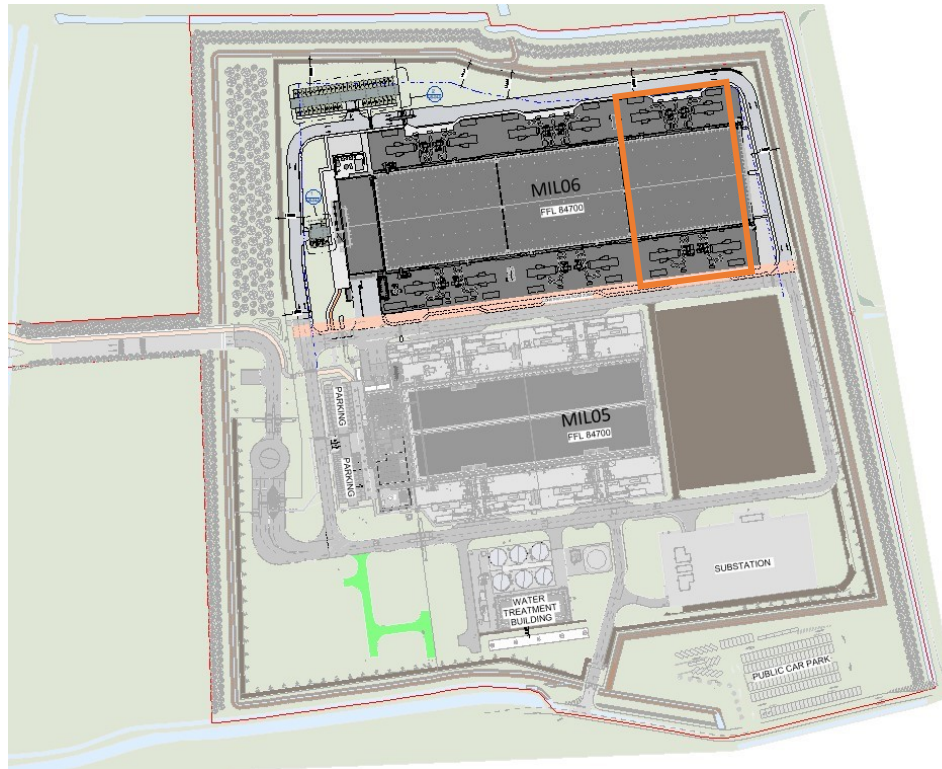


Figura 5-2 – Generatori considerati nella simulazione dello scenario di test 2 (in arancione)



6 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI ALLA ZONA DI STUDIO

6.1 LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI COMUNI DI BORNASCO E ZECCONE

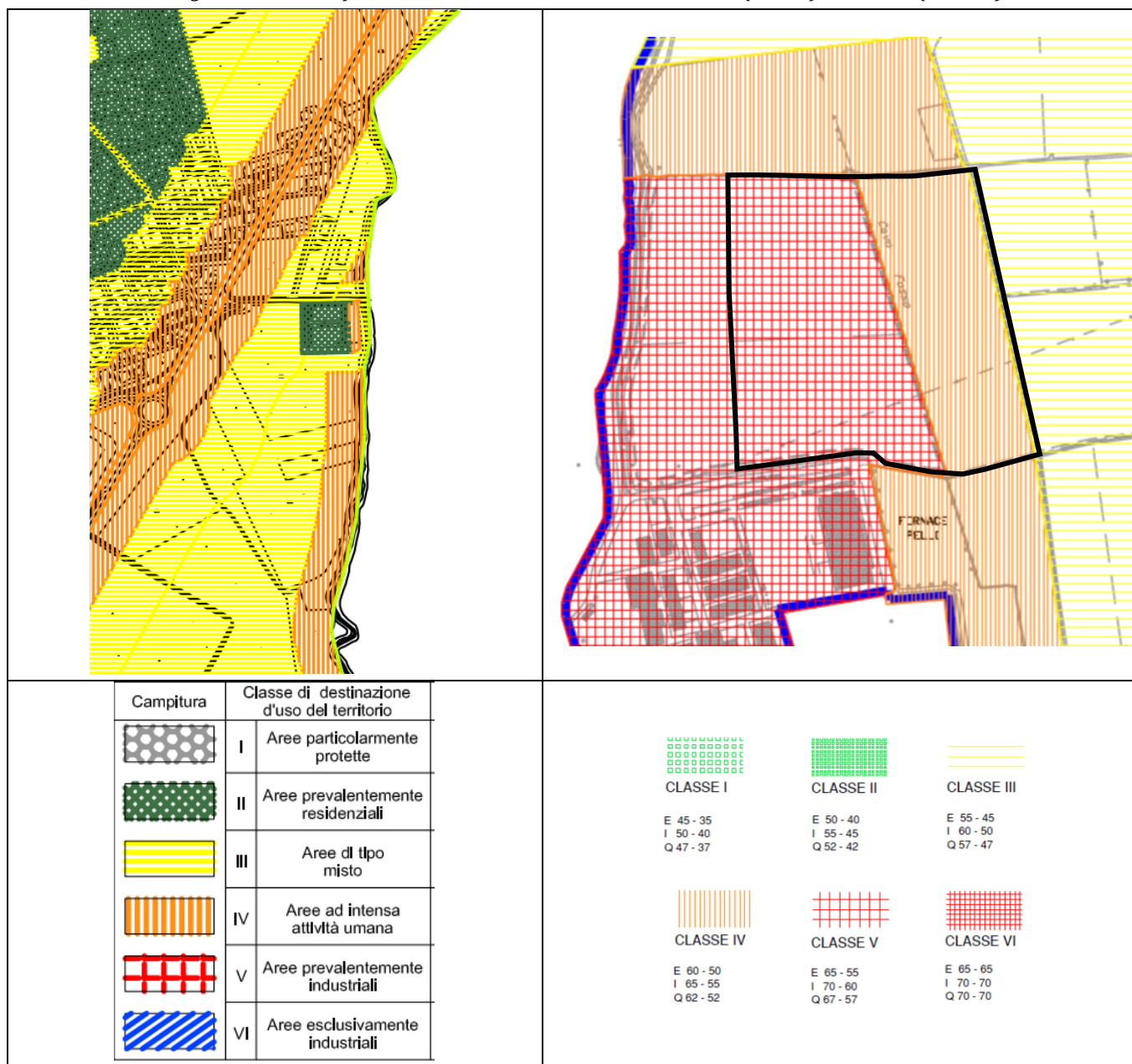
Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bornasco è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 12 del 22/04/2009, mentre quello del Comune di Zeccone è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 25 del 25/10/2012.

In Figura 6-1 si riportano gli stralci delle Zonizzazioni acustiche. Il lotto di intervento ricade attualmente in classe IV e V e confina con aree ricadenti in classe III e IV. Valgono, pertanto, i seguenti limiti di emissione e immissione assoluti (D.P.C.M. 05.12.1997).

Tabella 6-1 - Valori limite di emissione (Tabella B) ed assoluti di immissione (Tabella C) per le aree oggetto di intervento (DPCM 14 novembre 1997).

LIMITI DI EMISSIONE		LAeq [dB(A)]	
Classi		Periodo diurno - (06-22)	Periodo notturno - (22-06)
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE		LAeq [dB(A)]	
Classi		Periodo diurno - (06-22)	Periodo notturno - (22-06)
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60

Figura 6-1 – Classificazione acustica del Comune di Bornasco (destra) e Zeccone (sinistra)



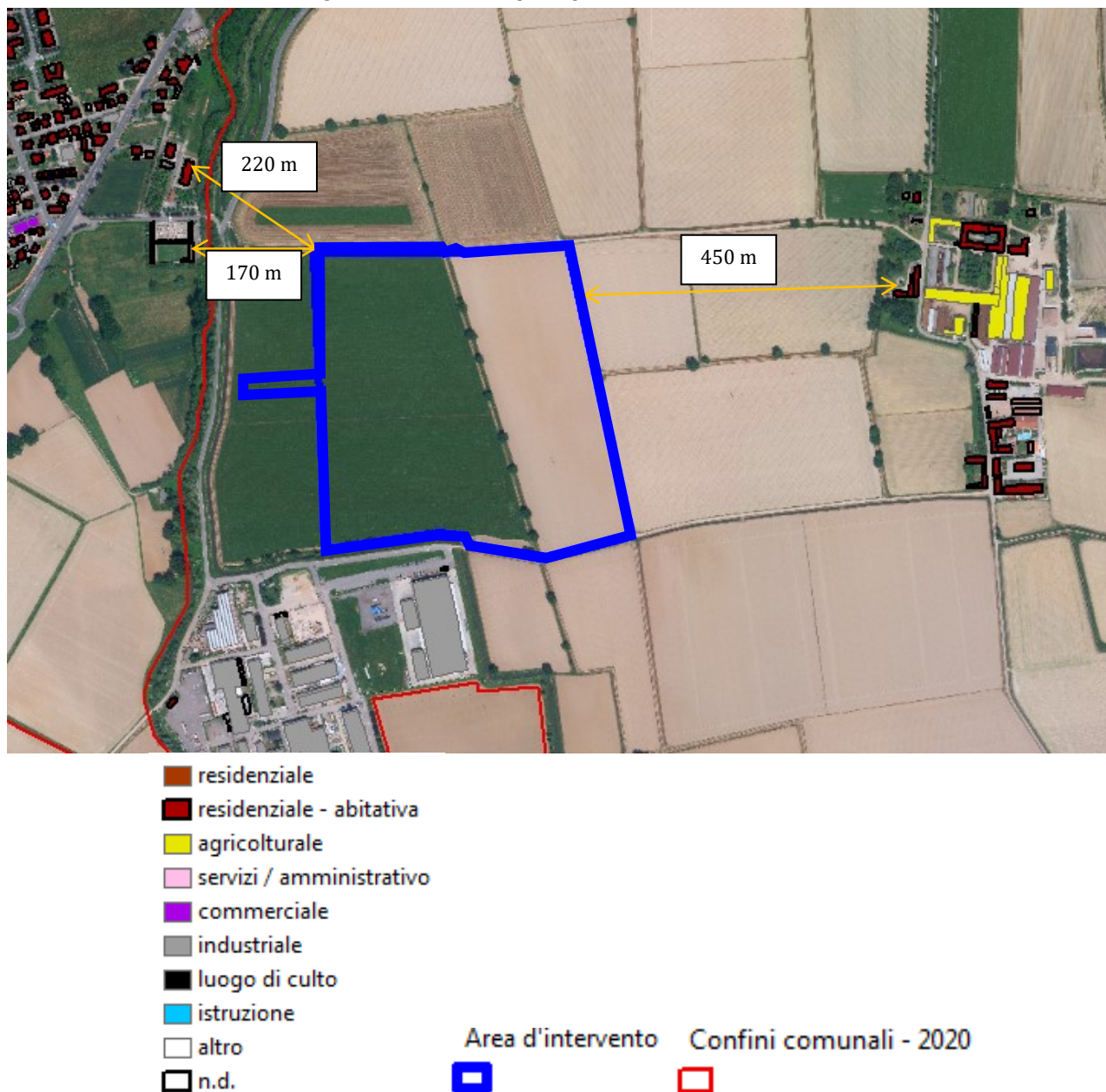
6.2 IDENTIFICAZIONE RICETTORI E DEI LIMITI APPLICABILI

L'area oggetto di intervento è situata nel comune di Bornasco, in un'area agricola che risulta essere collocata:

- a circa 450 m ad ovest del quartiere di Settimo, caratterizzato da ricettori residenziali ed agricoli, ricadente in classe III;
- a circa 220 m a sud est dai più vicini edifici dell'area residenziale di Zeccone, ricadente in classe III;
- a circa 170 m ad est del cimitero di Zeccone, ricadente in classe II.

Sono, inoltre, presenti nell'area industriale Fornace/Pelli alcuni edifici ad uso residenziale (abitazioni dei custodi, la cui posizione risulta però essere riparata dagli edifici industriali presenti rispetto alle nuove sorgenti.

Figura 6-2 – Ricettori più esposti e destinazione d'uso



I ricettori identificati (Tabella 6-2 e Figura 6-3) sono quelli considerati come ricettori rappresentativi vista la loro posizione rispetto all'ambito ed alla loro classe acustica di appartenenza. Nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (scuole, ospedali...).

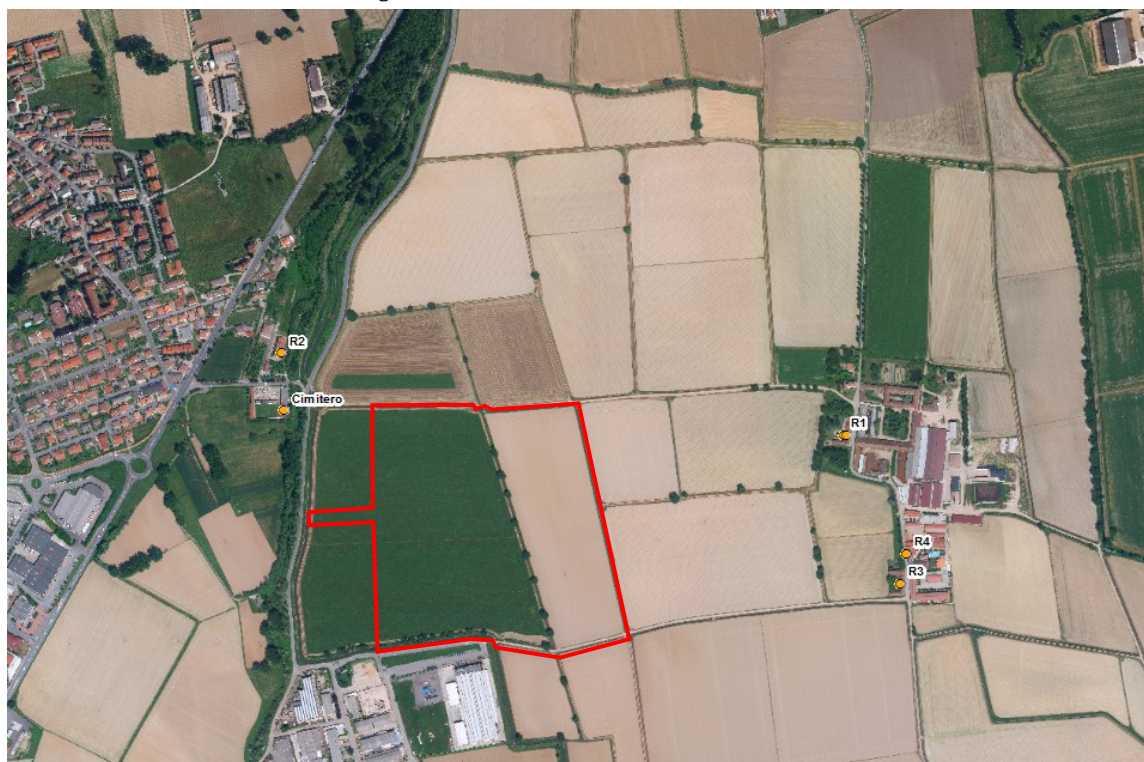
Si sottolinea che il ricettore "Cimitero" verrà considerato come tale nel solo periodo diurno in quanto risulta chiuso durante tutto il periodo notturno.

Tabella 6-2 – Identificazione e descrizione dei recettori considerati.

Ricettore	Piani	Destinazione d'uso	Classe acustica
R1	2	Residenziale	Classe III
R2	2	Residenziale	Classe III
R3	2	Residenziale	Classe III
R4	3	Residenziale	Classe III
Cimitero*	-	Cimitero	Classe II

* ricettore nel solo periodo diurno: chiuso in periodo notturno

Figura 6-3 – Localizzazione dei ricettori



6.2.1 VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEI LIMITI DIFFERENZIALI

Come riportato dal D.P.C.M. 14/11/97, le condizioni di applicabilità dei limiti differenziali di immissione sono riportate all'articolo 4 del D.P.C.M. del 14/11/1997:

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - a. se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
 - b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non

connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Con successiva Circolare del settembre 2004, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale (GU n. 217 del 15-9-2004), il ministero, in relazione al precedente punto 2, ha precisato quanto segue.

*2. Condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio differenziale: art. 4, comma 2 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997. Si fa presente che il criterio differenziale **va applicato se non è verificata anche una sola delle condizioni** di cui alle lettere a) e b) del predetto decreto:*

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

E' possibile stimare il livello di rumorosità ambientale, all'interno dell'ambiente abitativo a finestre aperte, nel periodo notturno e diurno, sottraendo, cautelativamente, 5 dB(A) ai valori di rumorosità ambientale stimata ai ricettori. Per stimare l'attenuazione di una parete di un edificio con finestre aperte sono stati confrontati vari studi riportati in letteratura, tra cui "Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta" di G. Iannace e L. Maffei, rivista AIA 1995, in base al quale risulta che l'attenuazione media di una finestra è intorno a 6 dB(A); il British Standard Code of Practice CP3 del 1960 che riporta un'attenuazione di circa 5 dB(A) e la ISO 1996 del 1971 per cui l'attenuazione è pari a 10 dB(A).

I limiti differenziali, visto quanto riportato in precedenza ed i valori stimati ai ricettori (paragrafo 7.3), risultano non applicabili sia nello scenario di normale attività sia negli scenari di test.

6.2.2 ATTIVITÀ IN DEROGA AI LIMITI NORMATIVI

Le attività svolte durante la fase di cantiere rientrano tra le attività soggette a deroga, in quanto si tratta di attività temporanee che possono generare un superamento dei limiti previsti dalla normativa. Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L. n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'art 4 comma 1 punto g) è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

Ad oggi, per il comune di Bornasco non risulta essere stato redatto uno specifico regolamento comunale che regoli tali richieste di deroga.

In generale, come riportato all'articolo 8, comma 3ter della L.R. n° 13 del 10 agosto 2001, le autorizzazioni comunali in deroga ai limiti di rumore si devono conformare ai seguenti criteri:

- fatte comunque salve le esigenze di tutela della salute della popolazione esposta al rumore, le limitazioni all'orario di svolgimento e i limiti di rumore eventualmente disposti nell'autorizzazione non devono pregiudicare lo svolgimento dell'evento e la sua compiuta espressione nelle dimensioni artistica, culturale e sociale;
- il provvedimento di autorizzazione motiva le limitazioni all'orario di svolgimento e i limiti di rumore eventualmente disposti, esplicitando nel dettaglio le comprovate esigenze di tutela della salute che impongono tali limitazioni e limiti con riferimento ai valori guida fissati dagli organismi scientifici internazionali.

6.2.3 TUTELA DELLA SALUTE PUBBLICA

Allo scopo di permettere ai cittadini di continuare a conservare la propria qualità di vita, con particolare riguardo al rispetto del riposo notturno, sono fornite delle indicazioni da parte dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) che nel 2009 ha svolto un dettagliato studio sui livelli di rumore minimi che devono essere rispettati negli ambienti abitativi per garantire un buon riposo alle persone (e anche conservare delle buone condizioni di salute): tali indicazioni fanno riferimento a valori soglia contenuti nelle linee guida: Night Noise Guidelines for Europe (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf).

Fra i vari livelli citati nel documento si riportano i seguenti, che sono quelli più significativi al presente scopo:

- Leq, night = 35 dB(A);
- LA max = 42 dB(A).

Entrambi sono da considerarsi come livelli misurati all'interno degli ambienti con finestre chiuse e costituiscono, quindi, un indice del rumore re-irradiato. Il primo limite è da intendersi come limite per il livello equivalente complessivo atteso di notte. Il secondo, invece, è da applicarsi sul singolo evento, come livello massimo accettabile.

Nel caso in esame, non è da escludere che uno scenario emergenziale possa verificarsi in periodo notturno.

7 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

7.1 DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO

Per la valutazione previsionale dell'impatto acustico, è stato utilizzato "CADNA-A", software sviluppato dalla società tedesca Datakustik che ha trovato ampia diffusione ed applicazione in Europa.

CADNA-A è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come "linee guida", che fanno riferimento a varie normative e metodologie: ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, NMBP-Routes-96, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, Calculation of Railway Noise.

Il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia "Ray-Tracing" largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

L'impiego di CADNA-A presuppone le seguenti fasi operative:

- a. caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
- b. localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali, ecc.);
- c. individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- d. definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- e. individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (Adiv);
- l'azione dell'atmosfera (Aatm);
- l'attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (Agr);
- l'attenuazione e la diffrazione causate dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti (Abar);
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, ecc.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l'algoritmo di calcolo "Ray-Tracing" genera dei raggi che si propagano nell'ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione; il risultato finale, in una postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

Il codice di calcolo è in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate: una differente emissione si verifica ad esempio in conseguenza di diversità di funzionamento o di stato manutentivo di organi in movimento;
- variabilità delle condizioni climatiche: tale fattore si rivela significativo soprattutto per le misure di livello di pressione sonora lontano dalle sorgenti, eseguite in stagioni aventi

condizioni di temperatura dell'aria e di umidità molto differenti;
affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione della geometria territoriale sulla quale opera il modello matematico;

- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

Nel presente caso, e stante quanto contenuto nella Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita in Italia con il D. Lgs. n° 194 del 19/08/2005) relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, la valutazione dei livelli di pressione sonora è stata effettuata utilizzando il metodo di calcolo definito dalla norma ISO 9613 per gli impianti.

Si ritiene che l'incertezza della stima nella presente situazione applicativa sia di circa ± 2 dB(A).

7.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – Stato di fatto (ante operam)

7.2.1 CAMPAGNA DI MISURA ESEGUITA PER LA REALIZZAZIONE DEL PZA

Visto lo scopo della presente valutazione previsionale, le uniche misure necessarie sono quelle di rumore residuo.

A tale scopo sono stati utilizzati i valori misurati in corrispondenza del cimitero durante la campagna di misura eseguita per la realizzazione del PZA del comune di Bornasco, di cui si riportano i valori nella tabella seguente. Si sottolinea che, vista la posizione del cimitero, il valore di L_{eq} è utilizzabile come valore residuo per l'area d'intervento.

Tabella 7-1 - Tabella riassuntiva dei risultati delle misure fonometriche.

Nome	Periodo invernale [dB(A)]		Periodo estivo [dB(A)]		LAeq medio [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Parcheggio cimitero Bornasco	37	23,5	42,5	38,5	39,8	31,0

7.2.2 CAMPAGNA DI MISURA – DICEMBRE 2020

E' stata eseguita una campagna di misura nel solo periodo notturno, quello più critico, per verificare i valori misurati durante la campagna effettuata per la realizzazione del PZA (valori successivamente utilizzati per stimare la rumorosità residua).

Di seguito si riporta la localizzazione dei punti di misura ed una sintesi dei risultati, mentre in Appendice 5 si riportano le schede di misura.

Figura 7-1 – Localizzazione dei punti di misura



Tabella 7-2 - Tabella riassuntiva dei risultati delle misure fonometriche.

Nome	LAeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]
	Notturmo	Notturmo
Misura 001	43,7	35,4
Misura 002	29,3	
Misura 003	29,6	

7.3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – FASE DI ESERCIZIO

7.3.1 SCENARIO DI NORMALE ESERCIZIO – MIL05+MIL06

Ai fini della valutazione acustica degli impianti del data center sono state considerate come sorgenti attive durante la normale fase di esercizio:

- tutte le UTA degli edifici MIL05+ MIL06.

Si ricorda che tutti i data center di questo tipo sono, per loro natura, in funzione h24 per 365 giorni l'anno e, pertanto, tutte le sorgenti sono state inserite a funzionamento continuo.

I livelli stimati ai ricettori risultano essere, di conseguenza, analoghi nei periodi di riferimento diurno e notturno. Il numero, la posizione e le caratteristiche delle sorgenti interne all'area del data center sono stati indicati al Paragrafo 4.2.

L'insieme di tutte le sorgenti interne può essere intesa come sorgente sonora specifica, ovvero una sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento

acustico e che concorre al livello di rumore ambientale (art. 2 – come modificato dall'art. 9, dall'art. 18 e dall'art. 24 del d.lgs. n. 42 del 2017 –, comma 1, lett. d) bis – Legge 26 ottobre 1995, n. 447).

I livelli stimati, da intendersi come valori di immissione specifici della sorgente analizzata, sono stati calcolati presso ciascun piano degli edifici ricettori (art. 2 – come modificato dall'art. 9, dall'art. 18 e dall'art. 24 del d.lgs. n. 42 del 2017 –, comma 1, lett. h) bis – Legge 26 ottobre 1995, n. 447).

7.3.1.1 Calcolo previsionale dei livelli sonori generati e verifica del rispetto dei limiti di legge

I limiti di emissione al confine dell'impianto risultano rispettati (valore stimato pari a circa 57,5 dB(A)).

I livelli di immissione della specifica sorgente ai ricettori, calcolati a livello previsionale, variano tra circa 36 dB(A) e 43 dB(A) e non comportano superamenti dei limiti di emissione (Tabella 7-3).

I livelli assoluti di immissione ai ricettori, calcolati a livello previsionale, variano tra circa 40 dB(A) e 44,5 dB(A) nel periodo diurno e tra 31 dB(A) e 43 dB(A) nel periodo notturno, e non comportano superamenti dei limiti assoluti di immissione (Tabella 7-3).

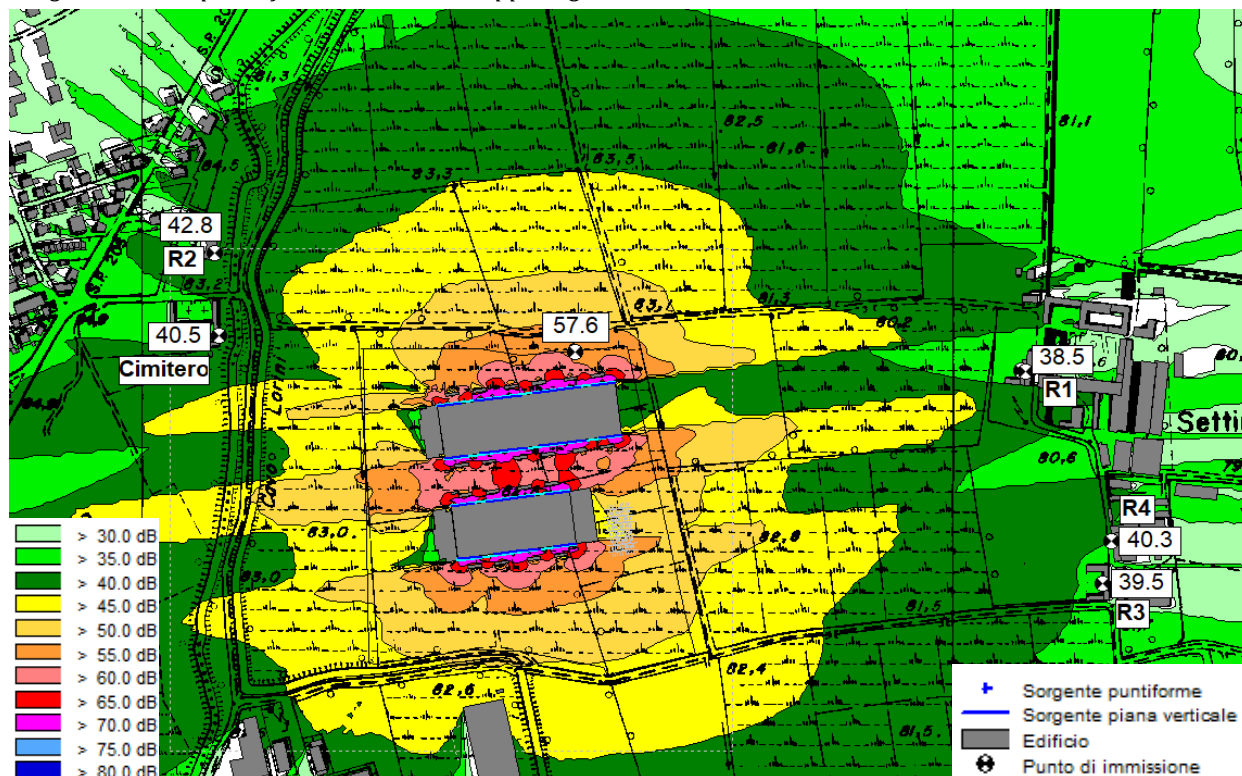
I limiti differenziali non sono applicabili, in quanto in facciata agli edifici si stimano valori che, se riportati in ambiente interno a finestre aperte (cfr. paragrafo 6.2.1), sono inferiori a 50 dB(A) in periodo diurno ed inferiori a 40 dB(A) in periodo notturno.

La Figura 7-2 rappresenta la mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo. La mappa riporta anche i livelli calcolati ai ricettori (i livelli devono intendersi come i valori più elevati stimati in facciata).

Tabella 7-3 - Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e confronto con i limiti applicabili.

Impianti - MIL05+MIL06		Lp stimato	Residuo [dB(A)]		Livello ambientale [dB(A)]		Classe / Limite di emissione [dB(A)]		Classe / Limite di immissione [dB(A)]	
		dB(A)	DAY	NIGHT	DAY	NIGHT	DAY	NIGHT	DAY	NIGHT
R1	PT	37,3	39,8	31,0	41,7	38,2	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
	P1	38,5	39,8	31,0	42,2	39,2	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
R2	PT	40,9	39,8	31,0	43,4	41,3	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
	P1	42,8	39,8	31,0	44,5	43,1	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
R3	PT	36,2	39,8	31,0	41,3	37,3	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
	P1	39,5	39,8	31,0	42,6	40,1	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
R4	PT	38,3	39,8	31,0	42,1	39,0	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
	P1	40,0	39,8	31,0	42,9	40,5	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
	P2	40,3	39,8	31,0	43,0	40,8	III / 55	III / 45	III / 60	III / 50
Cimitero	-	40,5	39,8		43,2		II / 50		II / 55	
Confine	-	57,6	-	-	-	-	V / 65	V / 55	-	-

Figura 7-2 – Impianti funzionanti h24. Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo.



7.3.2 SCENARIO DI TEST 1 - MIL06

La verifica del limite di emissione diurno ai ricettori è stata fatta con riferimento alla massima emissione acustica, ipotizzando, quindi, un funzionamento continuo degli impianti, mentre per la verifica del limite assoluto di immissione nel periodo diurno è stato impostato l'effettivo funzionamento dei generatori.

Relativamente al progetto MIL06, gli scenari di test verificati sono quelli descritti al paragrafo 5.

Non è invece applicabile il limite differenziale diurno in quanto, già in facciata agli edifici, si stimano valori inferiori a 50 dB(A) (cfr. paragrafo 6.2.1).

7.3.2.1 Scenari funzionamento continuo (emissione)

Di seguito si riporta la mappa degli isolivelli acustici a 4 m dello scenario di test 1 con i generatori a funzionamento continuo e la rispettiva tabella con i valori stimati ai ricettori.

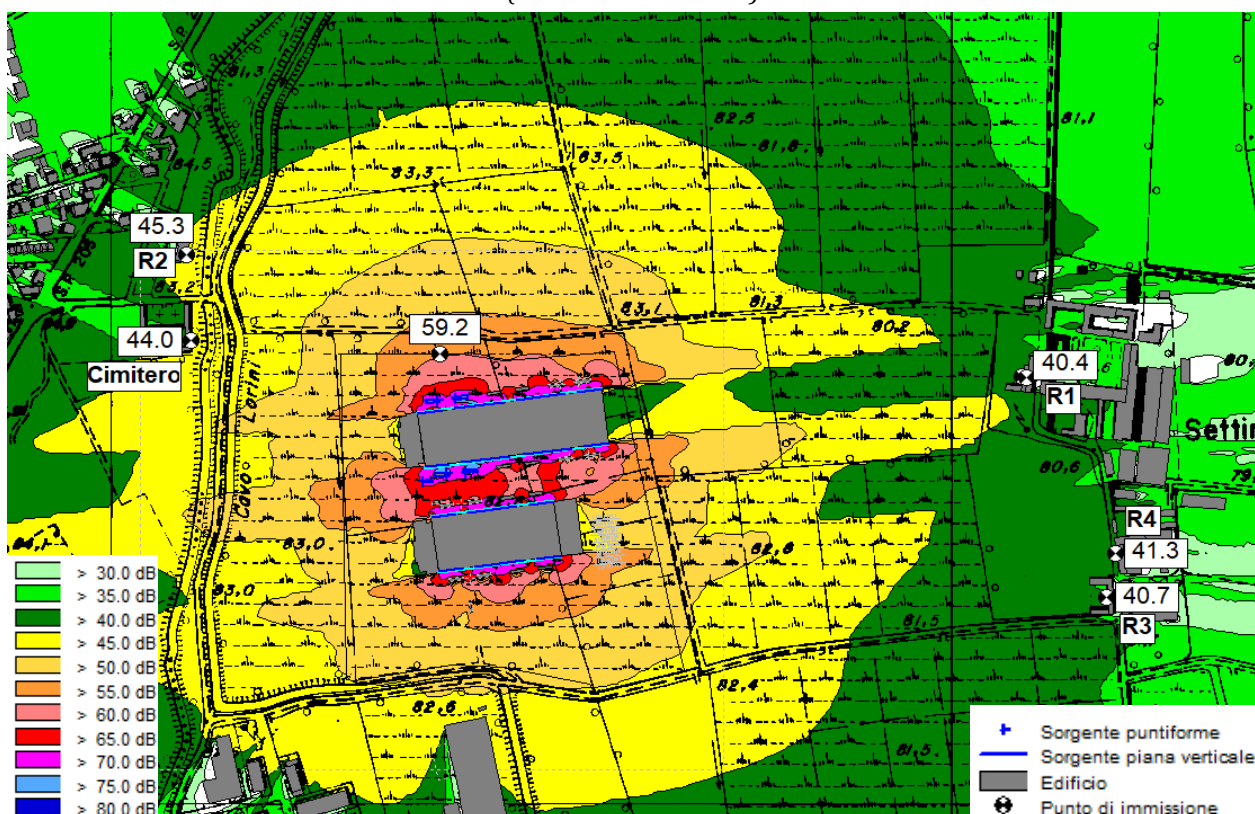
Si precisa che, in generale, per gli scenari di test, oltre al funzionamento simultaneo di 4 generatori a servizio delle sale server al 70% di carico e a tutti i generatori a servizio degli uffici, anche il funzionamento di tutti i macchinari attivi durante lo scenario di normale esercizio, ovvero tutte le UTA.

A livello previsionale, si stima il rispetto dei limiti di emissione.

Tabella 7-4 - Impianti e generatori a funzionamento continuo. Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e dei generatori e confronto con i limiti di emissione (SCENARIO DI TEST 1)

Scenario di test 1 - MIL06						
Impianti + generatori		Lp stimato	Residuo [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]	Classe / Limite di EMISSIONE [dB(A)]	
		dB(A)	DAY	DAY	DAY	
R1	PT	39,2	39,8	42,5	III	55
	P1	40,4	39,8	43,1	III	55
R2	PT	43,5	39,8	45,0	III	55
	P1	45,3	39,8	46,4	III	55
R3	PT	37,3	39,8	41,7	III	55
	P1	40,7	39,8	43,3	III	55
R4	PT	39,4	39,8	42,6	III	55
	P1	41,1	39,8	43,5	III	55
	P2	41,3	39,8	43,6	III	55
Cimitero	-	44,0	39,8	45,4	II	50
Confine	-	59,2	-	-	V	65,0

Figura 7-3 – Sorgenti attive: UTA e generatori. Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo (SCENARIO DI TEST 1)



7.3.2.2 Scenari funzionamento effettivo (immissione assoluta)

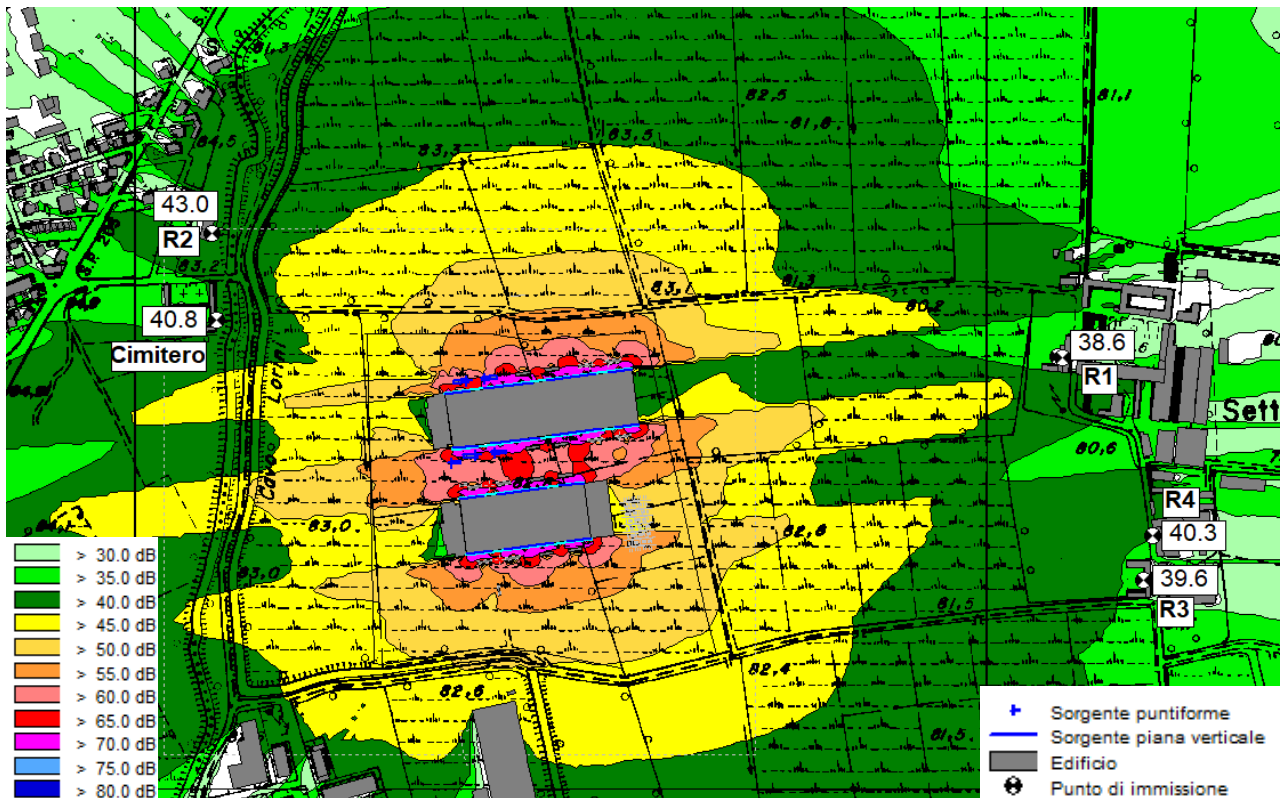
Di seguito si riportano le mappe degli isolivelli acustici a 4 m dello scenario di test 1 con i generatori a funzionamento effettivo (60 minuti al giorno) e le rispettive tabelle con i valori stimati ai ricettori.

A livello previsionale, si stima il rispetto dei limiti assoluti di immissione.

Tabella 7-5 - Impianti e generatori a funzionamento effettivo. Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e dei generatori e confronto con i limiti assoluti di immissione (SCENARIO DI TEST 1)

Scenario di test 1 - MIL06						
Impianti + generatori		Lp stimato	Residuo [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]	Classe / Limite di IMMISSIONE [dB(A)]	
		dB(A)	DAY	DAY	DAY	
R1	PT	37,5	39,8	41,8	III	60
	P1	38,6	39,8	42,2	III	60
R2	PT	41,1	39,8	43,5	III	60
	P1	43,0	39,8	44,7	III	60
R3	PT	36,3	39,8	41,4	III	60
	P1	39,6	39,8	42,7	III	60
R4	PT	38,3	39,8	42,1	III	60
	P1	40,1	39,8	42,9	III	60
	P2	40,3	39,8	43,0	III	60
Cimitero	-	40,8	39,8	43,3	II	55

Figura 7-4 – Impianti e generatori a funzionamento effettivo. Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo (SCENARIO DI TEST 1)



7.3.3 SCENARIO DI TEST 2 – MIL06

La verifica del limite di emissione diurno ai ricettori è stata fatta con riferimento alla massima emissione acustica, ipotizzando, quindi, un funzionamento continuo degli impianti, mentre per la verifica del limite assoluto di immissione nel periodo diurno è stato impostato l'effettivo funzionamento dei generatori.

Relativamente al progetto MIL06, lo scenario di test verificato è quello descritto al paragrafo 5.

Non è invece applicabile il limite differenziale diurno in quanto, già in facciata agli edifici, si stimano valori inferiori a 50 dB(A) (cfr. paragrafo 6.2.1).

7.3.3.1 Scenari funzionamento continuo (emissione)

Di seguito si riporta la mappa degli isolivelli acustici a 4 m dello scenario di test 1 con i generatori a funzionamento continuo e la rispettiva tabella con i valori stimati ai ricettori.

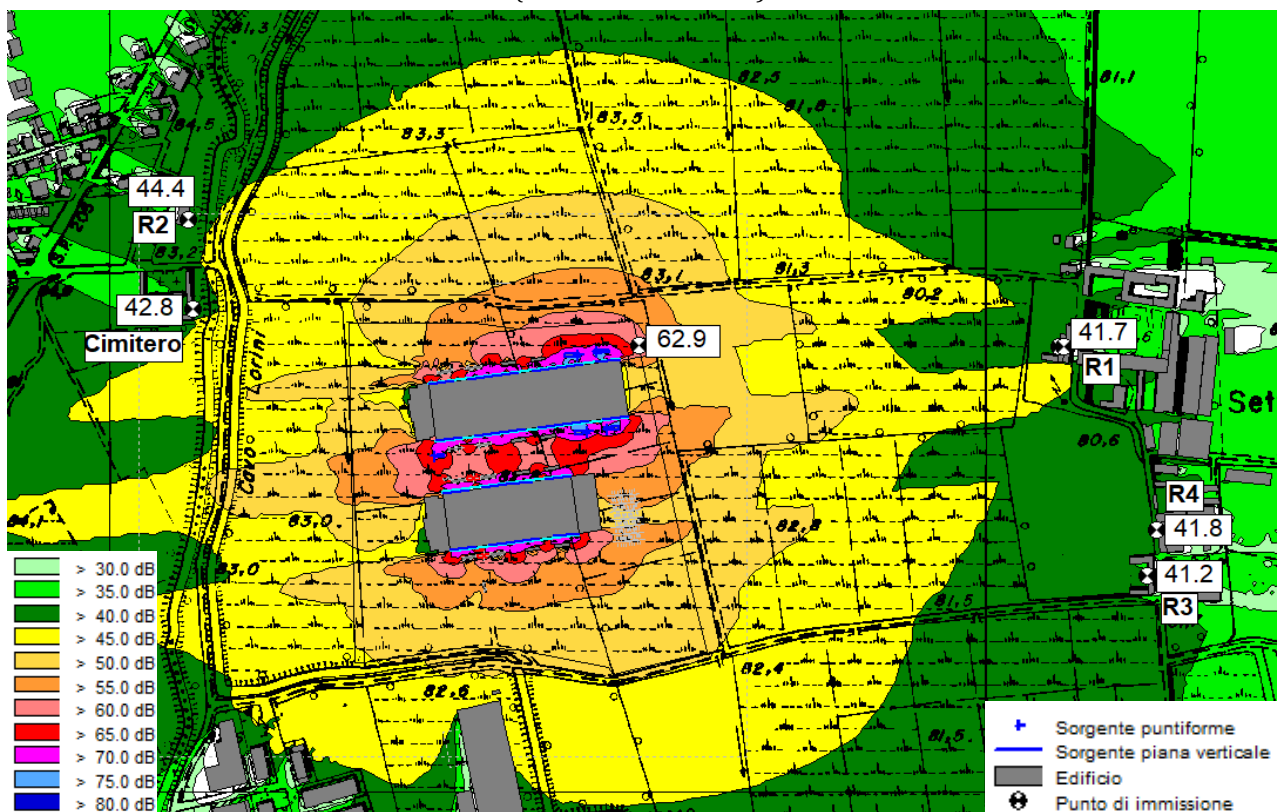
Si precisa che, in generale, per gli scenari di test, oltre al funzionamento simultaneo di 4 generatori a servizio delle sale server al 70% di carico e a tutti i generatori a servizio degli uffici, anche il funzionamento di tutti i macchinari attivi durante lo scenario di normale esercizio, ovvero tutte le UTA.

A livello previsionale, si stima il rispetto dei limiti di emissione.

Tabella 7-6 - Impianti e generatori a funzionamento continuo. Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e dei generatori e confronto con i limiti di emissione (SCENARIO DI TEST 2)

Scenario di test 2 - MIL06						
Impianti + generatori		Lp stimato	Residuo [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]	Classe / Limite di EMISSIONE [dB(A)]	
		dB(A)	DAY	DAY	DAY	
R1	PT	40,2	39,8	43,0	III	55
	P1	41,7	39,8	43,8	III	55
R2	PT	42,6	39,8	44,4	III	55
	P1	44,4	39,8	45,7	III	55
R3	PT	37,6	39,8	41,8	III	55
	P1	41,2	39,8	43,5	III	55
R4	PT	39,8	39,8	42,8	III	55
	P1	41,6	39,8	43,8	III	55
	P2	41,8	39,8	43,9	III	55
Cimitero	-	42,8	39,8	44,5	II	50
Confine	-	62,9	-	-	V	65,0

Figura 7-5 – Sorgenti attive: UTA e generatori. Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo (SCENARIO DI TEST 2)



7.3.3.2 Scenari funzionamento effettivo (immissione assoluta)

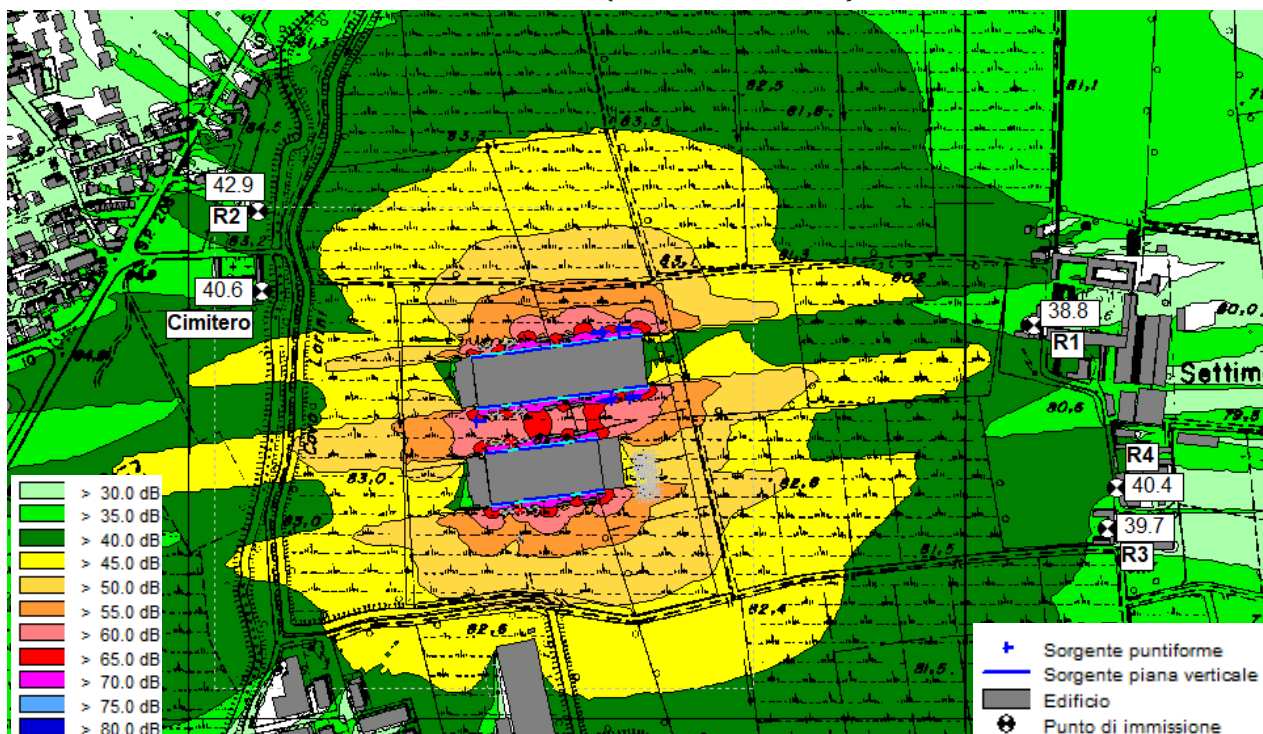
Di seguito si riportano le mappe degli isolivelli acustici a 4 m dello scenario di test con i generatori a funzionamento effettivo (60 minuti al giorno) e le rispettive tabelle con i valori stimati ai ricettori.

A livello previsionale, si stima il rispetto dei limiti assoluti di immissione.

Tabella 7-7 - Impianti e generatori a funzionamento effettivo. Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e dei generatori e confronto con i limiti assoluti di immissione (SCENARIO DI TEST 2)

Scenario di test 2 - MIL06						
Impianti + generatori		Lp stimato	Residuo [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]	Classe / Limite di IMMISSIONE [dB(A)]	
		dB(A)	DAY	DAY	DAY	
R1	PT	37,6	39,8	41,8	III	60
	P1	38,8	39,8	42,3	III	60
R2	PT	41,0	39,8	43,4	III	60
	P1	42,9	39,8	44,6	III	60
R3	PT	36,3	39,8	41,4	III	60
	P1	39,7	39,8	42,7	III	60
R4	PT	38,4	39,8	42,1	III	60
	P1	40,1	39,8	42,9	III	60
	P2	40,4	39,8	43,1	III	60
Cimitero	-	40,6	39,8	43,2	II	55

Figura 7-6 – Impianti e generatori a funzionamento effettivo. Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo (SCENARIO DI TEST 2)



7.3.4 SCENARIO DI EMERGENZA – MIL05+MIL06

La verifica di tutti i limiti applicabili, dovendo simulare uno scenario emergenziale reale, è stata eseguita rispetto ad entrambi i periodi di riferimenti diurno e notturno, ipotizzando quindi un funzionamento continuo degli impianti.

Relativamente al progetto MIL05+MIL06, lo scenario di emergenza che verificato è quello descritto al paragrafo 5. Lo scopo di tali simulazioni è quello di verificare le condizioni per l'autorizzabilità in deroga ai limiti di rumore come attività temporanea ai sensi della legge 447/1995, stimando l'eventuale significatività dei superamenti dei limiti, con particolare attenzione al periodo notturno, anche allo scopo di verificare un eventuale impatto negativo sulla salute pubblica. Tale approccio è stato condiviso con ARPA Lombardia e Regione Lombardia ed è lo stesso che è stato utilizzato per il datacenter di Caleppio di Settala: esso prevede la verifica dei soli limiti di emissione e assoluti di immissione.

Di seguito si riportano le mappe degli isolivelli acustici a 4 m dello scenario di emergenza con i generatori a funzionamento continuo e le rispettive tabelle con i valori stimati ai ricettori.

A livello previsionale, si stima:

- il rispetto dei limiti di emissione in periodo diurno presso tutti i ricettori;
- il superamento dei limiti di emissione in periodo notturno in corrispondenza dei ricettori R1, per circa 0,1 dB(A), valore totalmente trascurabile, ed R2, per un massimo di circa 3 dB(A);
- il superamento dei limiti di emissione in periodo notturno in corrispondenza del confine di proprietà per circa 9 dB(A);
- il rispetto, presso tutti i ricettori, dei limiti di assoluti di immissione sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

In relazione ai potenziali effetti sulla salute pubblica con riferimento a quanto riportato nel paragrafo 6.2.3 i limiti verificati sono i seguenti:

- $L_{eq, night} = 35 \text{ dB(A)}$;
- $L_A max = 42 \text{ dB(A)}$.

Entrambi sono da considerarsi come livelli misurati all'interno degli ambienti con finestre chiuse e costituiscono, quindi, un indice del rumore re-irradiato. Il primo limite è da intendersi come limite per il livello equivalente complessivo atteso di notte. Il secondo, invece, è da applicarsi sul singolo evento, come livello massimo accettabile.

Nel caso in esame, avendo ipotizzato, cautelativamente, un funzionamento continuo sull'intero periodo di riferimento, il valore massimo stimato in facciata al ricettore residenziale più esposto è pari a circa 48 dB(A): considerando il valore minimo di abbattimento della facciata pari a 40 dB(A) (DPCM 5.12.97) si stima un valore massimo, a finestre chiuse, all'interno degli edifici, assolutamente trascurabile e sensibilmente inferiore ad entrambi i valori soglia forniti dalla OMS.

Pertanto, si può concludere che il disturbo arrecato ai ricettori residenziali è totalmente trascurabile e sussistono le condizioni per l'autorizzabilità in deroga del funzionamento in caso di emergenza.

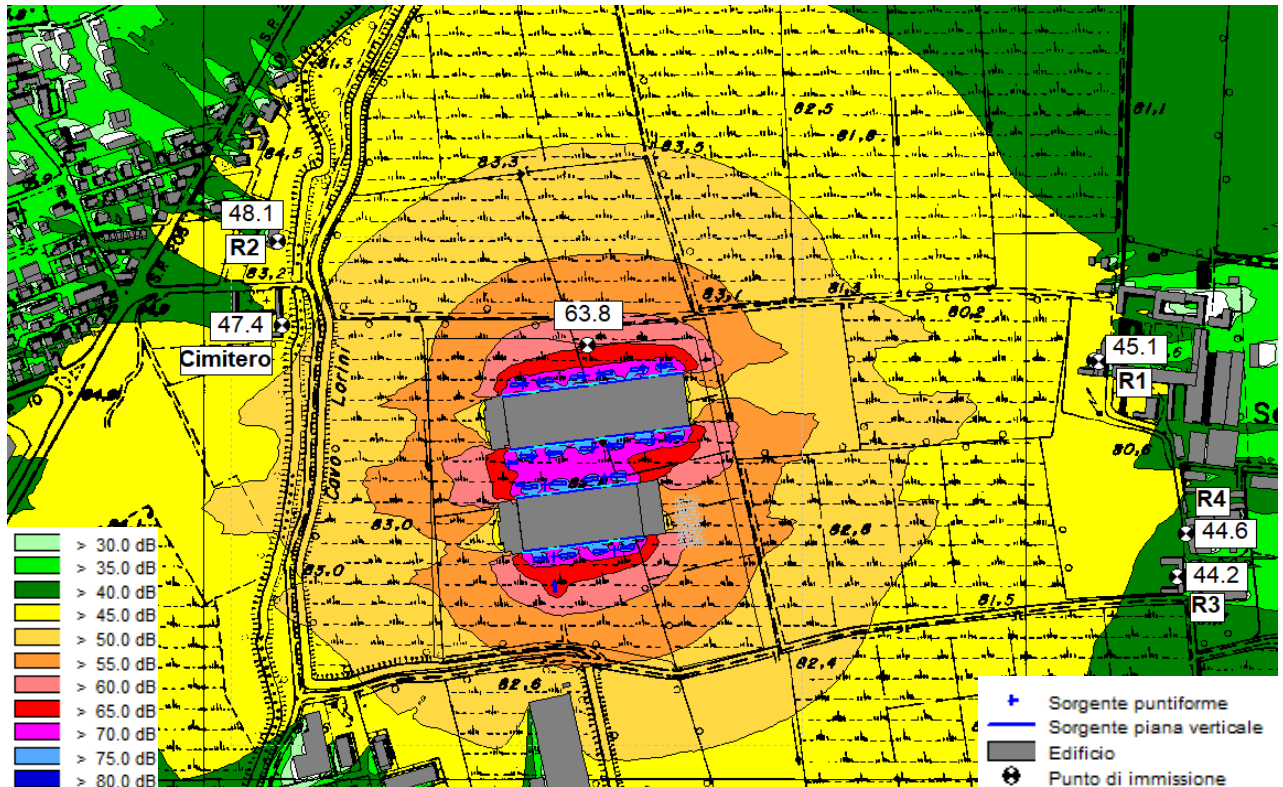
Tabella 7-8 - Impianti e generatori a funzionamento continuo. Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e dei generatori e confronto con i limiti applicabili (SCENARIO DI EMERGENZA) – Periodo diurno

Scenario di emergenza – MIL05+MIL06							
Impianti + generatori		Lp stimato	Residuo [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]	Classe / Limiti di EMISSIONE ed IMMISSIONE [dB(A)]		
		dB(A)	DAY	DAY	DAY		
R1	PT	43,9	39,8	45,3	III	55	60
	P1	45,1	39,8	46,2	III	55	60
R2	PT	46,4	39,8	47,3	III	55	60
	P1	48,1	39,8	48,7	III	55	60
R3	PT	40,6	39,8	43,2	III	55	60
	P1	44,2	39,8	45,5	III	55	60
R4	PT	42,7	39,8	44,5	III	55	60
	P1	44,5	39,8	45,8	III	55	60
	P2	44,6	39,8	45,8	III	55	60
Cimitero	-	47,4	39,8	48,1	II	50	55
Confine	-	63,8	-	-	V	65,0	-

Tabella 7-9 - Impianti e generatori a funzionamento continuo. Livelli di pressione sonora previsti per effetto degli impianti e dei generatori e confronto con i limiti applicabili (SCENARIO DI EMERGENZA) – Periodo notturno

Scenario di emergenza – MIL05+MIL06							
Impianti + generatori		Lp stimato	Residuo [dB(A)]	Livello ambientale [dB(A)]	Classe / Limiti di EMISSIONE ed IMMISSIONE [dB(A)]		
		dB(A)	NIGHT	NIGHT	NIGHT		
R1	PT	43,9	31,0	44,1	III	45	50
	P1	45,1	31,0	45,3	III	45	50
R2	PT	46,4	31,0	46,5	III	45	50
	P1	48,1	31,0	48,2	III	45	50
R3	PT	40,6	31,0	41,1	III	45	50
	P1	44,2	31,0	44,4	III	45	50
R4	PT	42,7	31,0	43,0	III	45	50
	P1	44,5	31,0	44,7	III	45	50
	P2	44,6	31,0	44,8	III	45	50
Confine	-	63,8	-	-	V	55,0	-

Figura 7-7 – Sorgenti attive: UTA e generatori. Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo (SCENARIO DI EMERGENZA) – Periodo diurno e notturno



7.4 MISURE DI MITIGAZIONE

Per la fase di esercizio non sono necessarie misure di mitigazione, in quanto i limiti applicabili risultano rispettati.

7.5 PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA

Le stime effettuate dovranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, a seguito della realizzazione delle opere e della loro messa in esercizio, al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo.

8 CONCLUSIONI

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico allegata all'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale riguardante l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza a servizio di un nuovo Datacenter in Comune di Bornasco (PV) in corso di progettazione denominato MIL06.

Nella valutazione dell'impatto acustico e della compatibilità dell'opera, si è tenuto conto degli effetti cumulativi con la fase 1, denominata MIL05, già oggetto di valutazione previsionale di impatto acustico.

In relazione ai gruppi elettrogeni, considerato che essi entreranno in funzione in condizioni emergenziali e per un lasso di tempo limitato, e che, quindi, non costituiranno la modalità routinaria di esercizio del Datacenter (alimentato normalmente dalla rete elettrica), lo scenario che corrisponde alle reali condizioni emergenziali è stato simulato al fine di verificare l'autorizzabilità in deroga ai limiti di rumore come attività temporanea ai sensi della legge 447/1995, stimando quindi l'eventuale significatività dei superamenti, con particolare attenzione rispetto al periodo notturno, anche allo scopo di verificare un eventuale impatto negativo sulla salute pubblica. Tale approccio è stato condiviso con ARPA Lombardia e Regione Lombardia e è lo stesso che è stato utilizzato per il datacenter di Caleppio di Settala: esso prevede la verifica dei soli limiti di emissione e assoluti di immissione e non del limite differenziale.

Ai fini della valutazione previsionale gli scenari analizzati sono i seguenti:

- Scenario di normale esercizio di MIL05+MIL06, che prevede il funzionamento delle sorgenti attive durante la normale fase di esercizio, ovvero le UTA;
- Scenari di test dei generatori di MIL06 secondo lo schema indicato al paragrafo 4.2 e come indicato in Figura 5-1. Vengono simulati gli scenari più sfavorevoli nei confronti dei ricettori;
- Scenario di emergenza di MIL05+MIL06, che prevede il funzionamento contemporaneo di tutti i generatori al 100% di carico.

Per quanto riguarda le condizioni di normale esercizio, si stima, a livello previsionale, il rispetto dei limiti applicabili. I limiti di immissione differenziali non risultano applicabili.

Analogamente, per quanto riguarda gli scenari di test analizzati, si stima, a livello previsionale, il rispetto dei limiti applicabili. I limiti di immissione differenziali non risultano applicabili.

Per quanto concerne lo scenario di emergenza, si stima, a livello previsionale:

- il rispetto dei limiti di emissione in periodo diurno presso tutti i ricettori;
- il superamento dei limiti di emissione in periodo notturno in corrispondenza dei ricettori R1, per circa 0,1 dB(A), valore totalmente trascurabile, ed R2, per un massimo di circa 3 dB(A);
- il superamento dei limiti di emissione in periodo notturno in corrispondenza del confine di proprietà per circa 9 dB(A);
- il rispetto, presso tutti i ricettori, dei limiti di assoluti di immissione sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

L'approccio utilizzato e precedentemente descritto, condiviso con ARPA Lombardia e Regione Lombardia, non prevede la verifica dei limiti differenziali di immissione.

Dal punto di vista della salute pubblica non si riscontrano criticità in quanto il disturbo arrecato ai ricettori residenziali è totalmente trascurabile e sussistono le condizioni per l'autorizzabilità in deroga del funzionamento in caso di emergenza.

Le stime effettuate dovranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, a seguito della realizzazione delle opere connesse e dopo la loro messa in esercizio, al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo.

9 APPENDICE 1 – SCHEDE RICETTORI

9.1 RICETTORE R1

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio			
Comune	Bornasco, fraz. Settimo	Provincia	Pavia
Posizione e distanza	Via Cascina Settimo, a circa 450 m ad est dell'area d'intervento		
Coordinate UTM WGS84 Fuso 32			
N: 5011489,68 m		E: 517056,36 m	

Descrizione del Sito/Ricettore		
Destinazione d'uso	Residenziale	
N° piani	2	
Ricettore sensibile	☐ Sì	☒ No
Tipologia	☒ Esistente	☐ Edificio di progetto

Vista aerea del punto di monitoraggio

R01



Foto Ricettore/Sito di Misura

R01



9.2 RICETTORE R2

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio			
Comune	Zeccone	Provincia	Pavia
Posizione e distanza	Via Rimembranze, a circa 220 m a nord ovest dell'area d'intervento		
Coordinate UTM WGS84 Fuso 32			
N: 5011634,98 m		E: 516062,45 m	

Descrizione del Sito/Ricettore		
Destinazione d'uso	Residenziale	
N° piani	2	
Ricettore sensibile	☐ Sì	☒ No
Tipologia	☒ Esistente	☐ Edificio di progetto

Vista aerea del punto di monitoraggio	R02
	

Foto Ricettore/Sito di Misura	R02
	

9.3 RICETTORE R3

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio			
Comune	Bornasco, fraz. Settimo	Provincia	Pavia
Posizione e distanza	Via Cascina Settimo, a circa 500 m ad est dell'area d'intervento		
Coordinate UTM WGS84 Fuso 32			
N: 5011227,64 m		E: 517157,03 m	

Descrizione del Sito/Ricettore		
Destinazione d'uso	Residenziale	
N° piani	2	
Ricettore sensibile	☐ Sì	☒ No
Tipologia	☒ Esistente	☐ Edificio di progetto



9.4 RICETTO R4

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio			
Comune	Bornasco, fraz. Settimo	Provincia	Pavia
Posizione e distanza	Via Cascina Settimo, a circa 500 m ad est dell'area d'intervento		
Coordinate UTM WGS84 Fuso 32			
N: 5011280,22 m		E: 517167,56 m	

Descrizione del Sito/Ricettore		
Destinazione d'uso	Residenziale	
N° piani	3	
Ricettore sensibile	☐ Sì	☒ No
Tipologia	☒ Esistente	☐ Edificio di progetto

Vista aerea del punto di monitoraggio

R04



Foto Ricettore/Sito di Misura

R04



9.5 RICETTORE CIMITERO

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio			
Comune	Zeccone	Provincia	Pavia
Posizione e distanza	Via Rimembranze, a circa 220 m a nord ovest dell'area d'intervento		
Coordinate UTM WGS84 Fuso 32			
N: 5011532,82 m		E: 516067,45 m	

Descrizione del Sito/Ricettore		
Destinazione d'uso	Cimitero	
N° piani	-	
Ricettore sensibile	☐ Sì	☒ No
Tipologia	☒ Esistente	☐ Edificio di progetto



10 APPENDICE 2 - QUADRO NORMATIVO E TERMINOLOGIA

10.1 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, richiede una valutazione previsionale di impatto acustico relativamente ad interventi che prevedono la realizzazione, la modifica o il potenziamento di opere particolarmente rumorose. Le categorie di insediamenti che necessitano di una valutazione previsionale di impatto acustico, elencate nel comma 2 dell'articolo 8 della Legge n°447 sopra citata, sono le seguenti:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie e altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

10.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Sulla base degli artt. 4 e 6 della Legge Quadro 447/95, il territorio comunale viene suddiviso in sei classi aventi destinazioni d'uso differenti, queste classi, già introdotte dal d.P.C.M. 01/03/91, sono riproposte nella Tabella A del d.P.C.M. 14/11/97, ovvero:

Tabella 10-1 – Definizione classi di zonizzazione acustica (Tabella A del d.P.C.M. 14/11/97).

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

Poiché a ciascuna di tali classi sono associati dei valori limite per i livelli sonori, l'art. 4 comma 1 lettera a della Legge Quadro 447/95 evidenzia che non può essere previsto il contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A).

La zonizzazione acustica è di competenza dei singoli comuni; se essi hanno provveduto a predisporla, come nel presente caso, si applica quanto previsto dalla Legge Quadro n° 447/1995 e dai relativi decreti attuativi.

10.3 LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

La definizione di appartenenza di un'area ad una precisa Classe prevista dal d.P.C.M. 14/11/1997 consente di individuare a quali limiti assoluti di immissione il clima acustico debba corrispondere. Si ricorda che i limiti assoluti di immissione sono definiti come: "Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori".

La Tabella C, richiamata all'art. 3 del d.P.C.M. 14/11/1997, identica alla Tabella 2 del d.P.C.M. 01/03/1991, contiene i limiti da rispettare con riferimento alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso:

Tabella 10-2 - Valori limite di immissione (Tabella C D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Dove per tempo di riferimento, o periodo, diurno si intende la fascia oraria 06 – 22 e per tempo di riferimento, o periodo, notturno la fascia oraria 22 – 06.

10.4 LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

Il d.P.C.M. 14/11/1997, come il d.P.C.M. 01/03/1991, prescrive che, per zone non esclusivamente industriali, non devono essere superate, all'interno degli ambienti abitativi, differenze massime tra il livello di rumore ambientale ed il livello del rumore residuo pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte (cfr. d.P.C.M. 14/11/1997, art. 4 comma 1).

Il rumore ambientale è definito come: "il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo".

Il rumore residuo è invece "il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante". Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

All'art. 2 comma 2 del decreto citato, si specifica, inoltre, che: "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile":

- f. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

- g. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno ed a 25 dB(A) in quello notturno.

Si precisa che la Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 6 settembre 2004, si esprime specificando che il criterio differenziale non si applica se è verificata anche una sola delle due condizioni precedentemente esposte.

10.5 LIMITI DI EMISSIONE

La Legge Quadro n° 447/1995 introduce, rispetto al d.P.C.M. 01/03/1991, il concetto di valore limite di emissione (cfr. art.2 comma 1 lettera e) che viene poi ripreso e precisato all'interno del già citato d.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; il valore di emissione si configura dunque come il rumore immesso in tutte le zone circostanti ad opera di una singola sorgente sonora. Si consideri infatti che su un determinato territorio possono sommarsi contributi di rumore provenienti da sorgenti diverse (fisse e mobili).

I valori limite di emissione sono riportati nella Tabella B e si applicano a tutte le aree del territorio circostanti le sorgenti stesse, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Tabella 10-3 - Valori limite di emissione (Tabella B, D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Come si può osservare, tali valori sono più severi di 5 dB(A) rispetto ai valori limite assoluti di immissione.

10.6 VALORI DI QUALITÀ

Valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Tabella 10-4 - Valori di qualità (Tabella D, D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

10.7 REGIME TRANSITORIO

Nel regime transitorio, la piena applicazione della nuova disciplina è subordinata al verificarsi successivo di specifici adempimenti, e cioè:

- all'emanazione di appositi D.P.C.M. che fissino i limiti di accettabilità delle emissioni sonore per le varie sorgenti considerate;
- all'emanazione delle leggi regionali che stabiliscano i criteri ai quali i comuni dovranno conformarsi per la classificazione acustica del proprio territorio;
- alla zonizzazione del territorio comunale;
- alla predisposizione dei piani comunali di risanamento.

Fino all'avvenuta adozione di tali provvedimenti, continuano ad essere applicate le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1° marzo 1991, nelle parti residue dopo la sentenza di illegittimità costituzionale n. 517/1991 e non in contrasto con i principi della legge quadro, così che gli unici limiti da rispettare sono quelli indicati nell'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991.

In attesa della classificazione del territorio comunale nelle zone acustiche previste dalla legge, si applicano i soli limiti di accettabilità (immissioni) stabiliti nella tabella di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, secondo la disciplina transitoria prevista dall'art. 15, comma 2.

Tali limiti sono i seguenti:

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali (e cioè le prime 3), oltre ai limiti massimi di rumore da rispettare, potrebbe applicarsi anche il criterio del rumore differenziale (inteso come differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo) secondo i seguenti limiti: 5 dB(A) per il periodo diurno (dalle h. 6.00 alle ore 22.00) e 3 dB(A) per il periodo notturno (dalle h. 22.00 alle 6.00) (D.P.C.M. 1° marzo 1991, art. 6, secondo comma e All. A, n. 11). La misura va effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

10.8 IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE

Per le infrastrutture ferroviarie, il DPR del 18 novembre 1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", stabilisce i limiti di immissione acustica che devono essere rispettati.

Per tutte le infrastrutture ferroviarie viene definita una fascia di pertinenza che si estende fino a 250 m di distanza per ciascun lato a partire dalla mezzzeria dei binari più esterni.

- Per le nuove linee realizzate in affiancamento a linee esistenti, per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, la fascia di pertinenza è suddivisa in due parti: la prima, collocata più vicina all'infrastruttura ferroviaria ha una larghezza di 100 m ed è denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria, ha una larghezza di 150 m e viene denominata fascia B.
- Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h la fascia è unica.

Il decreto indica i limiti che devono essere rispettati e verificati a 1 m di distanza dalla facciata, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, per i ricettori situati all'interno delle fasce di pertinenza. Tali limiti sono riportati nella Tabella 10-5. (Il Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in merito alla misura del rumore ferroviario indica che il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra pari a 4 m).

Tabella 10-5 - Limiti di immissione infrastrutture ferroviarie (ex DPR 459/98).

TIPO DI RICETTORE	LIVELLO EQUIVALENTE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (ORE 6÷22) (dBA)	LIVELLO EQUIVALENTE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (ORE 22÷6) (dBA)
<i>Ospedali, case di cura e riposo</i>	50	40
<i>Scuole</i>	50	-
<i>Per gli altri ricettori in fascia unica o in fascia B</i>	65	55
<i>Per gli altri ricettori in fascia A</i>	70	60

Il DPR 459/98 indica che al di fuori della fascia di pertinenza devono essere rispettati i limiti di immissione stabiliti dal DPCM 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio che devono essere stabilite dai Comuni mediante l'adozione del Piano di Classificazione Acustica. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. Inoltre alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture ferroviarie non si applicano le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione indicati dal DPCM 14.11.97.

Qualora i limiti individuati dal DPR 459/98 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei limiti riportati in Tabella 4 16, valutati al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, a 1.5 m di altezza dal pavimento.

Tabella 10-6 - Limiti di immissione infrastrutture ferroviarie (ex DPR 459/98).

TIPO DI RICETTORE	PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (ORE 6÷22) (dBA)	PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (ORE 22÷6) (dBA)
<i>Ospedali, case di cura e riposo</i>	-	35
<i>Scuole</i>	45	-
<i>Per gli altri ricettori</i>	-	40

In relazione alle infrastrutture stradali il 30 marzo 2004 è stato emanato il D.P.R. 142, nel quale sono definiti i limiti di immissione sonora ammissibili per le differenti tipologie di strade (vedi tabelle successive).

Tabella 10-7 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade di nuova realizzazione.

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
<i>A-autostrada</i>	250	50	40	65	55
<i>B-extraurbana principale</i>	250	50	40	65	55
<i>C-extraurbana secondaria (C1)</i>	250	50	40	65	55
<i>C-extraurbana secondaria (C2)</i>	150	50	40	65	55
<i>D-urbana di scorrimento</i>	100	50	40	65	55
<i>E-urbana di quartiere</i>	30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati nella tab. C del DPCM 14/11/97 e comunque coerente con la zonizzazione acustica comunale			
<i>F-locale</i>	30				

*: secondo il codice della strada.

** : per le scuole vale solo il limite diurno.

Tabella 10-8 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade esistenti e assimilabili (ampliamenti, affiancamenti e varianti).

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A-autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
B-extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
C-extraurbana secondaria (Ca – carreggiate separate)	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
C-extraurbana secondaria (Cb – tutte le altre)	100 (fascia A)	50	40	70	60
	50 (fascia B)			65	55
Da-urbana di scorrimento (carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
Db-urbana di scorrimento (tutte le altre)	100	50	40	65	55
E-urbana di quartiere	30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati nella tab. C del DPCM 14/11/97 e comunque coerente con la zonizzazione acustica comunale			
F-locale	30				

*: secondo il codice della strada.

**.: per le scuole vale solo il limite diurno.

A seguito dell'emanazione del D.P.R. n° 142 del 30/03/2004: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 01/06/2004 ed in vigore dal 16/06/2004, vengono normati ai recettori individuati, se ricadenti in fascia di pertinenza, i limiti di immissione stradale ad opera della sola infrastruttura vicina di pertinenza.

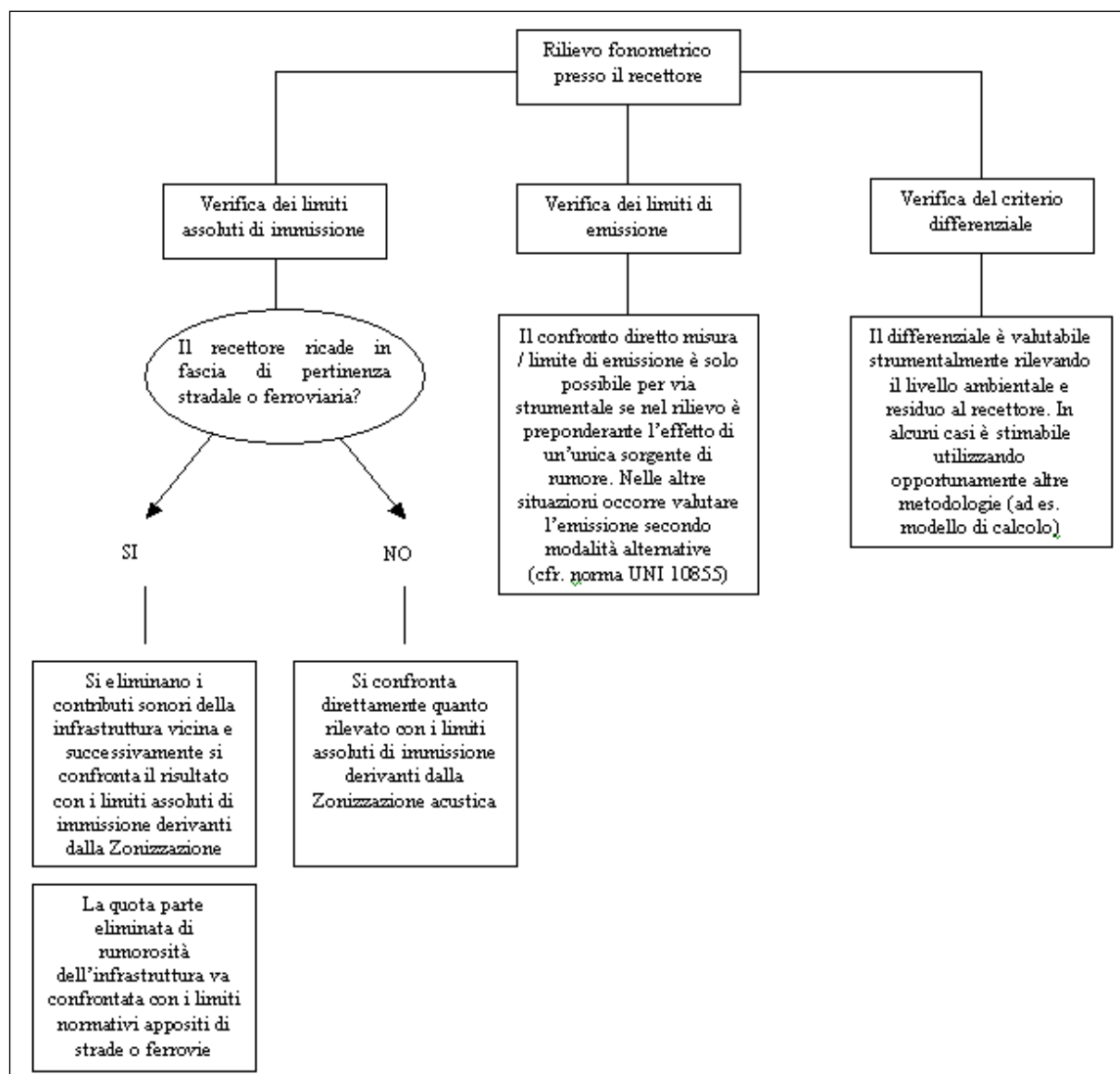
Ne consegue che:

1. se un recettore ricade nella fascia di pertinenza di un'infrastruttura, è necessario scorporare dal rilievo fonometrico effettuato la rumorosità dovuta al transito dei veicoli su quella infrastruttura; rumorosità che da sola risponde ai dettami del decreto citato e non concorre pertanto al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore. Il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di immissione di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente viene quindi effettuato sui livelli sonori che escludono l'apporto di rumorosità dell'infrastruttura di pertinenza;
2. se un recettore non ricade in alcuna fascia di pertinenza è lecito effettuare immediatamente il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente in quanto le infrastrutture, in questo caso, concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore individuato.

Medesimo discorso è valido per il rumore immesso nel territorio ad opera delle infrastrutture ferroviarie (il cui apporto di rumorosità all'interno delle fasce di pertinenza è normato dal D.P.R. n° 459 del 18/11/1998).

L'iter standard di valutazione di quanto rilevato presso un recettore è dunque così riassumibile:

Figura 10-1 - Iter di valutazione rumore presso ricettore.



11 APPENDICE 3 - STRUMENTAZIONE DI MISURA IMPIEGATA

11.1 Catena di misura

Tutte le misure sono state eseguite in conformità a quanto descritto dal D.P.C.M. 14.11.97 e D.M. 16.03.98.

Le rilevazioni strumentali sono state eseguite mediante:

- analizzatore sonoro portatile Brüel & Kjaer mod, 2250 dotato di microfono mod, 4189 pre-polarizzato per campo libero da 1/2", posto su asta telescopica.

Lo strumento risulta conforme alle seguenti normative:

- IEC 61672-1 (2002-05) Class 1;
- IEC 60651 (1979) Class 1, più emendamento 1 (1993-02) e 2 (2000-10), Type 1;
- IEC 60804 (2000-10), Type 1;
- IEC 61260 (1995,07), più emendamento 1 (2001,09), 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Class 0;
- DIN 45657 (1997-07);
- ANSI S1-4-1983 (R1997) più emendamento ANSI S1,4A,1985, Type 1;
- ANSI S1-43-1997, Type 1;
- ANSI S1,11,1986 (R 1993), 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Order 3, Type 0,C;
- ANSI S1,11,2004, 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Class 0.

Prima di effettuare le rilevazioni, lo strumento è stato correttamente tarato con un calibratore Brüel & Kjaer mod. 4231 a 94,0 dB, di Classe 1.

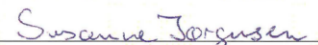
Dopo ogni ciclo di misura si è verificata la taratura dello strumento senza mai rilevare alcuna differenza rispetto alla taratura iniziale.

Elenco completo della strumentazione e del software utilizzati:

- analizzatore sonoro portatile Brüel & Kjaer mod, 2250 con microfono mod, 4189;
- calibratore Brüel & Kjaer mod, 4231;
- software per l'analisi sonora Brüel & Kjaer mod, BZ 7222;
- software per l'analisi in frequenza Brüel & Kjaer mod, BZ 7223;
- software per il campionamento Brüel & Kjaer mod, BZ 7224.

Le misure sono state eseguite da un "Tecnico Competente in Acustica Ambientale". Il fonometro, i microfoni e il calibratore sono stati calibrati presso un centro SIT.

11.2 Certificati di taratura della strumentazione

Brüel & Kjær  The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark			 CAL. Reg. No. 307 Member of EA MLA
CERTIFICATE OF CALIBRATION		No: CDK1903224	Page 1 of 12
CALIBRATION OF			
Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 3003397	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2866565	
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 27893	
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3006012	
Software version:	BZ7224 Version 4.7.4	Pattern Approval:	-
Instruction manual:	BE1712-22		
CUSTOMER			
DIEFFE AMBIENTE S.R.L. VIA G.B. PERGOLESI 8 20124 MILANO MI, Italy			
CALIBRATION CONDITIONS			
Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C		
Environment conditions:	See actual values in <i>Environmental conditions</i> sections.		
SPECIFICATIONS			
The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.			
PROCEDURE			
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.0 - DB: 8.00) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC 61672:2013).			
RESULTS			
Calibration Mode: Calibration as received.			
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.			
Date of calibration: 2019-04-25		Date of issue: 2019-04-26	
 Jonas Johannessen Calibration Technician		 Susanne Jørgensen Approved Signatory	
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.			

Brüel & Kjær 

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1903198

Page 1 of 4

CALIBRATION OF

Calibrator: Brüel & Kjær Type 4231
½ Inch adaptor: Brüel & Kjær Type UC-0210
Pattern Approval: PTB-1.61-4057176

No: 3006012 Id: -

CUSTOMER

DIEFFE AMBIENTE S.R.L.
VIA G.B. PERGOLESÌ 8
20124 MILANO
MI, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: Pressure: 100.62 kPa. Humidity: 45 % RH. Temperature: 22.9 °C.

SPECIFICATIONS

The Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942:2003 Annex B Class 1. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.5) by using procedure P_4231_D07.

RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2019-04-25

Date of issue: 2019-04-25



Jonas Johannessen
Calibration Technician



Susanne Jørgensen
Approved Signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

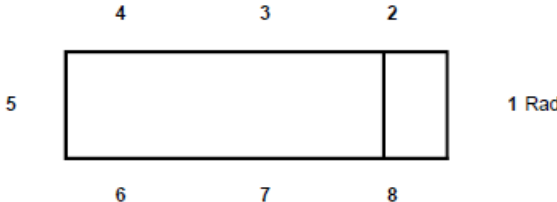
12 APPENDICE 4 – SCHEDE TECNICHE

12.1 UTA

12.1.1 MIL05 E MIL06

Project: MIL05		G4 + CHEMICAL FILTRATION + F7 - DIRTY FILTER CONDITIONS								
SAIVER SOUND CALCULATION SHEET										
Customer: Microsoft										
Project: MIL05		Mid-frequency Octave Band (Hz)								
AHU Tag: MAIN AHU		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total dB(A)
Duty m3/s: 18.8 m3/s @ 125PA ESP (dirty filter conditions)										
(Single Fan, SWL INLET)		72	79	80	74	76	72	80	66	
System: FAN Inlet ((6 Fans) SWL		79	86	87	81	83	79	87	73	93
Supply fan backdraft damper		0	0	0	0	0	0	0	0	
Moisture eliminator		0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	
Evaporative cooler		-3	-2	-3	-3	-5	-7	-8	-8	
Face Dampers		0	0	0	0	0	0	0	0	
Filters		-3	-3	-4	-7	-7	-6	-6	-6	
Cabinet Losses										
At AHU Inlet (SWL): (WITHOUT SOUND ATTENUATION)		73	81	80	70	70	65	72	58	85
At AHU Inlet (SPL @ 3m): (WITHOUT SOUND ATTENUATION)		67	75	74	64	64	59	66	52	79

12.2 GENERATORI DI EMERGENZA – SERVER

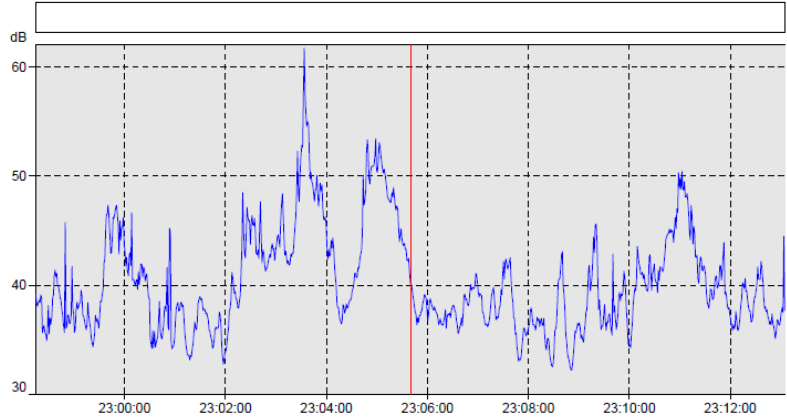
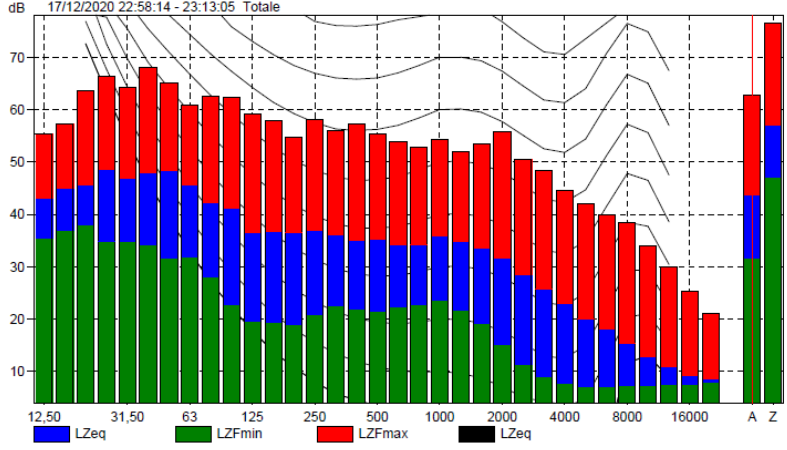
		Noise Test (1m) In Enclosure		DATE: 03/09/1999 ISSUE: 4 CAT/DD/05 PAGE: 1 OF 1																																																																																																																																					
Genset : Engine Type : Alternator Type : Radiator Type : Fan Type : Rating : Location : Loadbank I.D.: Comments :	C175-20 Project (BLANK) C175-20 MJB630LA4 Stand Alone Twin Vertical - 3333KVa 3000KWe 400V Noise Circle Bay F 5MW Noise test completed on Noise Circle. Load was 100%	W/O No: Date : Eng. Serial No.: Alt. Serial No.: Rad. Serial No.: Fan Drive Ratio : Duty : Test Personnel : Test Instruments:	610385/10 05-Feb-19 BXR02063 1003378 - Electric Fan Drive 100% C.D, B.H, S.O'N SVAN 912A (3834)																																																																																																																																						
Enclosure : Exhaust system :		Weather : File Ref :																																																																																																																																							
																																																																																																																																									
Plan View of Genset		SPL Measured at 1m from container and 1.2m from floor of container																																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="8">Octave analysis A weighted</th> <th></th> </tr> <tr> <th>File</th> <th>Loc</th> <th>63</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1k</th> <th>2k</th> <th>4k</th> <th>8k</th> <th>dBA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z4_1</td> <td>1</td> <td>62.5</td> <td>63.3</td> <td>62.9</td> <td>62.3</td> <td>61.3</td> <td>57.9</td> <td>49.2</td> <td>38.5</td> <td>69.6</td> </tr> <tr> <td>Z4_2</td> <td>2</td> <td>62.9</td> <td>68.4</td> <td>66.9</td> <td>70.1</td> <td>67.7</td> <td>66.2</td> <td>56.6</td> <td>51.9</td> <td>75.2</td> </tr> <tr> <td>Z4_3</td> <td>3</td> <td>59.4</td> <td>70.2</td> <td>67.7</td> <td>75.4</td> <td>74.6</td> <td>70.8</td> <td>59.7</td> <td>56.4</td> <td>79.5</td> </tr> <tr> <td>Z4_4</td> <td>4</td> <td>57.9</td> <td>66.6</td> <td>67.8</td> <td>72.1</td> <td>67.8</td> <td>64.8</td> <td>54.2</td> <td>49</td> <td>75.4</td> </tr> <tr> <td>Z4_5</td> <td>5</td> <td>58.8</td> <td>70.6</td> <td>70.3</td> <td>67.1</td> <td>69.3</td> <td>69</td> <td>63.7</td> <td>66.2</td> <td>77.4</td> </tr> <tr> <td>Z4_6</td> <td>6</td> <td>60.7</td> <td>67.7</td> <td>66.8</td> <td>70.8</td> <td>67.1</td> <td>64.3</td> <td>56.3</td> <td>52.8</td> <td>74.9</td> </tr> <tr> <td>Z4_7</td> <td>7</td> <td>57.3</td> <td>70</td> <td>68</td> <td>72.7</td> <td>72.3</td> <td>69.3</td> <td>58.7</td> <td>57.1</td> <td>77.8</td> </tr> <tr> <td>Z4_8</td> <td>8</td> <td>63.2</td> <td>69.2</td> <td>67.3</td> <td>71.7</td> <td>70.7</td> <td>69.2</td> <td>60</td> <td>53.6</td> <td>77.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avg</td> <td>60.9</td> <td>68.7</td> <td>67.6</td> <td>71.5</td> <td>70.2</td> <td>67.7</td> <td>58.9</td> <td>58.6</td> <td>76.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lin Avg</td> <td colspan="9"></td> <td>75.9</td> </tr> </tbody> </table>							Octave analysis A weighted									File	Loc	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dBA	Z4_1	1	62.5	63.3	62.9	62.3	61.3	57.9	49.2	38.5	69.6	Z4_2	2	62.9	68.4	66.9	70.1	67.7	66.2	56.6	51.9	75.2	Z4_3	3	59.4	70.2	67.7	75.4	74.6	70.8	59.7	56.4	79.5	Z4_4	4	57.9	66.6	67.8	72.1	67.8	64.8	54.2	49	75.4	Z4_5	5	58.8	70.6	70.3	67.1	69.3	69	63.7	66.2	77.4	Z4_6	6	60.7	67.7	66.8	70.8	67.1	64.3	56.3	52.8	74.9	Z4_7	7	57.3	70	68	72.7	72.3	69.3	58.7	57.1	77.8	Z4_8	8	63.2	69.2	67.3	71.7	70.7	69.2	60	53.6	77.0	Avg		60.9	68.7	67.6	71.5	70.2	67.7	58.9	58.6	76.6	Lin Avg											75.9
		Octave analysis A weighted																																																																																																																																							
File	Loc	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dBA																																																																																																																															
Z4_1	1	62.5	63.3	62.9	62.3	61.3	57.9	49.2	38.5	69.6																																																																																																																															
Z4_2	2	62.9	68.4	66.9	70.1	67.7	66.2	56.6	51.9	75.2																																																																																																																															
Z4_3	3	59.4	70.2	67.7	75.4	74.6	70.8	59.7	56.4	79.5																																																																																																																															
Z4_4	4	57.9	66.6	67.8	72.1	67.8	64.8	54.2	49	75.4																																																																																																																															
Z4_5	5	58.8	70.6	70.3	67.1	69.3	69	63.7	66.2	77.4																																																																																																																															
Z4_6	6	60.7	67.7	66.8	70.8	67.1	64.3	56.3	52.8	74.9																																																																																																																															
Z4_7	7	57.3	70	68	72.7	72.3	69.3	58.7	57.1	77.8																																																																																																																															
Z4_8	8	63.2	69.2	67.3	71.7	70.7	69.2	60	53.6	77.0																																																																																																																															
Avg		60.9	68.7	67.6	71.5	70.2	67.7	58.9	58.6	76.6																																																																																																																															
Lin Avg											75.9																																																																																																																														

Caterpillar: Confidential 610385_10 Project Orion C175-20 Noise Test Closing Plates Splitters

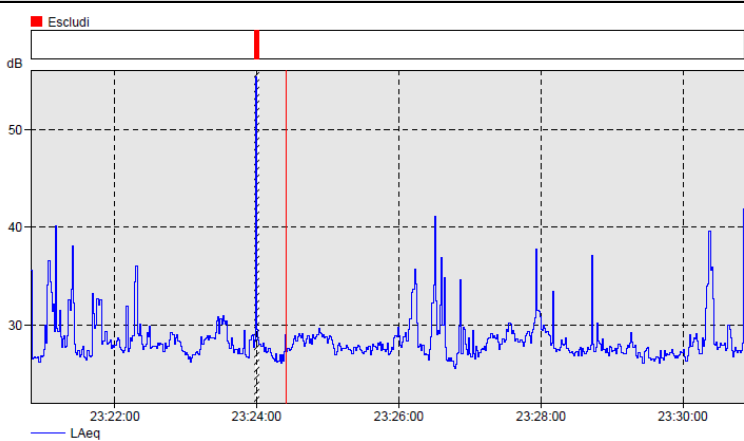
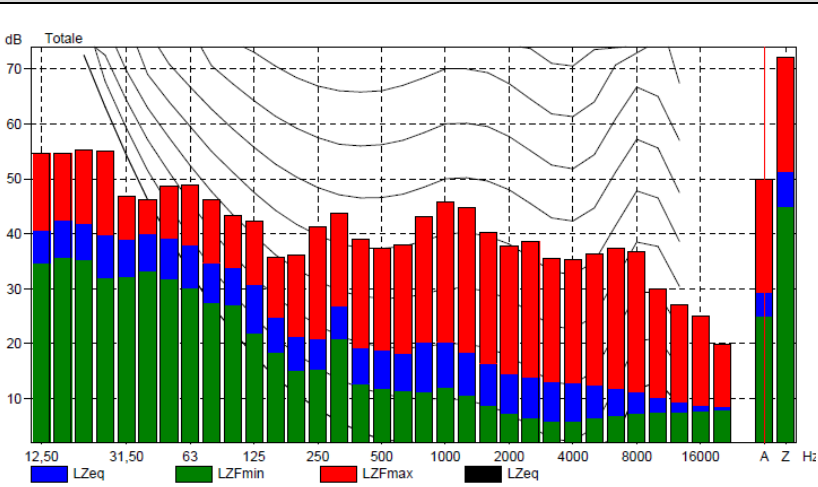
12.3 GENERATORI DI EMERGENZA - UFFICI

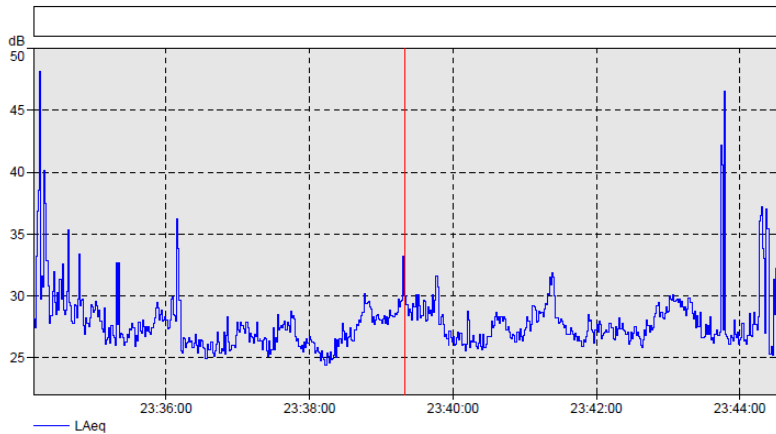
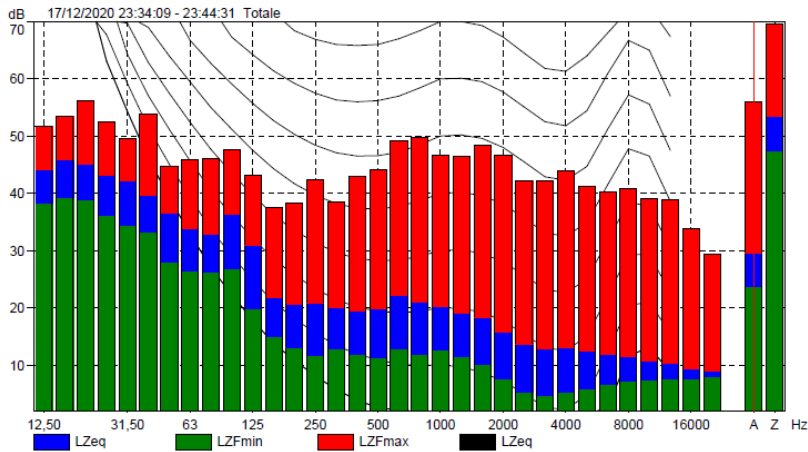
		DESCRIPTION: C18 in 9.25m Long x 2.8m Wide x 3.0m High DTO Enclosure (75dBA @ 1m)																																																																																											
SOUND ATTENUATED CONTAINER DESIGN																																																																																													
Genset ENGINE TYPE: C18PD ENGINE SPEED: 1500 RPM AMBIENT TEMP: 37 °C NOISE LEVEL: 75 dBA at 1 m RADIATOR MODEL: Standard set mid		ALTERNATOR AMBIENT CLEARANCE NOISE DATA: Gareth McCrea free field noise test in Larnie C18 850Kva																																																																																											
Reference No: 845838 Customer Name: Finning - DUB13 C18 Compiled by: J. Davey Approved by: Date: 15-Oct-20																																																																																													
INLET ATTENUATOR																																																																																													
Engine SPL: S/BY Additional Reverb. Correction: Container Resulting RSPL: 78.9 A Weight: 0.0 A Weighted RSPL: 78.9 Attenuator Size: 1200 elements, 200 gaps, 69 Ins Loss: 0.0 Resultant: 71.2 Overall dBA: 75.3 dBA at 1 m		<table border="1"> <thead> <tr> <th>63</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>71.9</td> <td>81.2</td> <td>87.6</td> <td>87.4</td> <td>87.3</td> <td>86.0</td> <td>82.6</td> <td>79.9</td> <td>94.0</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>7.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>78.9</td> <td>88.2</td> <td>91.6</td> <td>92.4</td> <td>92.3</td> <td>91.0</td> <td>88.6</td> <td>87.9</td> <td>99.1</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>78.9</td> <td>88.2</td> <td>91.6</td> <td>92.4</td> <td>92.3</td> <td>91.0</td> <td>88.6</td> <td>87.9</td> <td>99.1</td> </tr> <tr> <td>7.7</td> <td>15.4</td> <td>28.4</td> <td>48.2</td> <td>55.0</td> <td>55.0</td> <td>52.7</td> <td>42.1</td> <td>59.6</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.7</td> <td>15.4</td> <td>28.4</td> <td>48.2</td> <td>55.0</td> <td>55.0</td> <td>52.7</td> <td>42.1</td> <td>59.6</td> </tr> <tr> <td>71.2</td> <td>72.8</td> <td>63.2</td> <td>44.2</td> <td>37.3</td> <td>36.0</td> <td>35.9</td> <td>45.8</td> <td>75.3</td> </tr> </tbody> </table>		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz	71.9	81.2	87.6	87.4	87.3	86.0	82.6	79.9	94.0	7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0		78.9	88.2	91.6	92.4	92.3	91.0	88.6	87.9	99.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		78.9	88.2	91.6	92.4	92.3	91.0	88.6	87.9	99.1	7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6	71.2	72.8	63.2	44.2	37.3	36.0	35.9	45.8	75.3
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz																																																																																					
71.9	81.2	87.6	87.4	87.3	86.0	82.6	79.9	94.0																																																																																					
7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0																																																																																						
78.9	88.2	91.6	92.4	92.3	91.0	88.6	87.9	99.1																																																																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																																																																						
78.9	88.2	91.6	92.4	92.3	91.0	88.6	87.9	99.1																																																																																					
7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6																																																																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																																																																						
7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6																																																																																					
71.2	72.8	63.2	44.2	37.3	36.0	35.9	45.8	75.3																																																																																					
OUTLET ATTENUATOR																																																																																													
Engine SPL: S/BY Additional Reverb. Correction: Container Resulting RSPL: 76.9 A Weight: 0.0 A Weighted RSPL: 76.9 Attenuator Size: 1200 elements, 200 gaps, 69 Ins Loss: 0.0 Resultant: 69.2 Overall dBA: 74.8 dBA at 1 m		<table border="1"> <thead> <tr> <th>63</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>69.9</td> <td>81.1</td> <td>89.2</td> <td>94.6</td> <td>95.5</td> <td>94.3</td> <td>91.0</td> <td>89.5</td> <td>100.9</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>7.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>76.9</td> <td>88.1</td> <td>93.2</td> <td>99.6</td> <td>100.5</td> <td>99.3</td> <td>97.0</td> <td>97.5</td> <td>106.3</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>76.9</td> <td>88.1</td> <td>93.2</td> <td>99.6</td> <td>100.5</td> <td>99.3</td> <td>97.0</td> <td>97.5</td> <td>106.3</td> </tr> <tr> <td>7.7</td> <td>15.4</td> <td>28.4</td> <td>48.2</td> <td>55.0</td> <td>55.0</td> <td>52.7</td> <td>42.1</td> <td>59.6</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.7</td> <td>15.4</td> <td>28.4</td> <td>48.2</td> <td>55.0</td> <td>55.0</td> <td>52.7</td> <td>42.1</td> <td>59.6</td> </tr> <tr> <td>69.2</td> <td>72.7</td> <td>64.8</td> <td>51.4</td> <td>45.5</td> <td>44.3</td> <td>44.3</td> <td>55.4</td> <td>74.8</td> </tr> </tbody> </table>		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz	69.9	81.1	89.2	94.6	95.5	94.3	91.0	89.5	100.9	7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0		76.9	88.1	93.2	99.6	100.5	99.3	97.0	97.5	106.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		76.9	88.1	93.2	99.6	100.5	99.3	97.0	97.5	106.3	7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6	69.2	72.7	64.8	51.4	45.5	44.3	44.3	55.4	74.8
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz																																																																																					
69.9	81.1	89.2	94.6	95.5	94.3	91.0	89.5	100.9																																																																																					
7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0																																																																																						
76.9	88.1	93.2	99.6	100.5	99.3	97.0	97.5	106.3																																																																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																																																																						
76.9	88.1	93.2	99.6	100.5	99.3	97.0	97.5	106.3																																																																																					
7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6																																																																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																																																																						
7.7	15.4	28.4	48.2	55.0	55.0	52.7	42.1	59.6																																																																																					
69.2	72.7	64.8	51.4	45.5	44.3	44.3	55.4	74.8																																																																																					
WALL CONSTRUCTION																																																																																													
Based on: Loudest Engine SPL: Loudest Additional Reverb. Correction: Container Resulting RSPL: 82.0 A Weight: 0.0 A Weighted RSPL: 82.0 Type: (W04) 2C 25RW 12PB 75RW 0.7P, Hex Resultant: 64.7 Overall dBA: 75.2 dBA at 1 m		At standby load <table border="1"> <thead> <tr> <th>63</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75.0</td> <td>83.2</td> <td>94.0</td> <td>96.5</td> <td>98.3</td> <td>99.7</td> <td>98.7</td> <td>96.6</td> <td>105.5</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>7.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>82.0</td> <td>90.2</td> <td>98.0</td> <td>101.5</td> <td>103.3</td> <td>104.7</td> <td>104.7</td> <td>104.6</td> <td>111.2</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>82.0</td> <td>90.2</td> <td>98.0</td> <td>101.5</td> <td>103.3</td> <td>104.7</td> <td>104.7</td> <td>104.6</td> <td>111.2</td> </tr> <tr> <td>17.3</td> <td>22.7</td> <td>28.9</td> <td>35.7</td> <td>39.3</td> <td>36.9</td> <td>39.4</td> <td>44.4</td> <td>47.3</td> </tr> <tr> <td>64.7</td> <td>67.5</td> <td>69.1</td> <td>65.8</td> <td>64.0</td> <td>67.8</td> <td>65.3</td> <td>60.2</td> <td>75.2</td> </tr> </tbody> </table>		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz	75.0	83.2	94.0	96.5	98.3	99.7	98.7	96.6	105.5	7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0		82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2	17.3	22.7	28.9	35.7	39.3	36.9	39.4	44.4	47.3	64.7	67.5	69.1	65.8	64.0	67.8	65.3	60.2	75.2																		
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz																																																																																					
75.0	83.2	94.0	96.5	98.3	99.7	98.7	96.6	105.5																																																																																					
7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0																																																																																						
82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2																																																																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																																																																						
82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2																																																																																					
17.3	22.7	28.9	35.7	39.3	36.9	39.4	44.4	47.3																																																																																					
64.7	67.5	69.1	65.8	64.0	67.8	65.3	60.2	75.2																																																																																					
DOOR CONSTRUCTION																																																																																													
Based on: Loudest Engine SPL: Loudest Additional Reverb. Correction: Container Resulting RSPL: 82.0 A Weight: 0.0 A Weighted RSPL: 82.0 Type: (D02) 100mm CONTAINER DOOR MGS4 Resultant: 57.7 Overall dBA: 71.9 dBA at 1 m		At standby load <table border="1"> <thead> <tr> <th>63</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75.0</td> <td>83.2</td> <td>94.0</td> <td>96.5</td> <td>98.3</td> <td>99.7</td> <td>98.7</td> <td>96.6</td> <td>105.5</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>7.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>82.0</td> <td>90.2</td> <td>98.0</td> <td>101.5</td> <td>103.3</td> <td>104.7</td> <td>104.7</td> <td>104.6</td> <td>111.2</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>82.0</td> <td>90.2</td> <td>98.0</td> <td>101.5</td> <td>103.3</td> <td>104.7</td> <td>104.7</td> <td>104.6</td> <td>111.2</td> </tr> <tr> <td>24.3</td> <td>34.3</td> <td>38.6</td> <td>40.7</td> <td>33.8</td> <td>40.7</td> <td>46.2</td> <td>48.1</td> <td>51.6</td> </tr> <tr> <td>57.7</td> <td>55.9</td> <td>59.4</td> <td>60.8</td> <td>69.5</td> <td>64.0</td> <td>58.5</td> <td>56.5</td> <td>71.9</td> </tr> </tbody> </table>		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz	75.0	83.2	94.0	96.5	98.3	99.7	98.7	96.6	105.5	7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0		82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2	24.3	34.3	38.6	40.7	33.8	40.7	46.2	48.1	51.6	57.7	55.9	59.4	60.8	69.5	64.0	58.5	56.5	71.9																		
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz																																																																																					
75.0	83.2	94.0	96.5	98.3	99.7	98.7	96.6	105.5																																																																																					
7.0	7.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0																																																																																						
82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2																																																																																					
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																																																																						
82.0	90.2	98.0	101.5	103.3	104.7	104.7	104.6	111.2																																																																																					
24.3	34.3	38.6	40.7	33.8	40.7	46.2	48.1	51.6																																																																																					
57.7	55.9	59.4	60.8	69.5	64.0	58.5	56.5	71.9																																																																																					
SUMMARY and AVERAGE NOISE LEVEL																																																																																													
Inlet attenuator: 71.2 Outlet Attenuator: 69.2 Wall construction: 64.7 Door construction: 57.7 Overall dBA average: 74.6 dBA at 1m		<table border="1"> <thead> <tr> <th>71.2</th> <th>72.8</th> <th>63.2</th> <th>44.2</th> <th>37.3</th> <th>36.0</th> <th>35.9</th> <th>45.8</th> <th>75.3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>69.2</td> <td>72.7</td> <td>64.8</td> <td>51.4</td> <td>45.5</td> <td>44.3</td> <td>44.3</td> <td>55.4</td> <td>74.8</td> </tr> <tr> <td>64.7</td> <td>67.5</td> <td>69.1</td> <td>65.8</td> <td>64.0</td> <td>67.8</td> <td>65.3</td> <td>60.2</td> <td>75.2</td> </tr> <tr> <td>57.7</td> <td>55.9</td> <td>59.4</td> <td>60.8</td> <td>69.5</td> <td>64.0</td> <td>58.5</td> <td>56.5</td> <td>71.9</td> </tr> </tbody> </table>		71.2	72.8	63.2	44.2	37.3	36.0	35.9	45.8	75.3	69.2	72.7	64.8	51.4	45.5	44.3	44.3	55.4	74.8	64.7	67.5	69.1	65.8	64.0	67.8	65.3	60.2	75.2	57.7	55.9	59.4	60.8	69.5	64.0	58.5	56.5	71.9																																																						
71.2	72.8	63.2	44.2	37.3	36.0	35.9	45.8	75.3																																																																																					
69.2	72.7	64.8	51.4	45.5	44.3	44.3	55.4	74.8																																																																																					
64.7	67.5	69.1	65.8	64.0	67.8	65.3	60.2	75.2																																																																																					
57.7	55.9	59.4	60.8	69.5	64.0	58.5	56.5	71.9																																																																																					

13 APPENDICE 5 - SCHEDE DI MISURA

Misura 001	MISURA PUNTUALE
	Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 1,5 Inizio misura: Gio. 17/12/2020 22:58:14 Fine misura: Gio. 17/12/2020 23:13:05 LAeq misurato: 43,7 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 43,5 dB(A) L90 misurato: 35,4 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 35,5 dB(A)
TIME HISTORY	Note:
	Condizione fonti di rumore: Rumorosità di fondo e traffico autoveicolare - cimitero. Condizioni meteo: cielo sereno vento assente precipitazioni assenti C.I.: non presenti C.T.: non presenti
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	
	Note sulla misura: Nessuna. Percentili L1 = 53,3 dB L5 = 49,5 dB L10 = 47,2 dB L50 = 39,0 dB L90 = 35,4 dB L95 = 34,4 dB L99 = 32,9 dB (1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve

	essere arrotondata a 0,5 dB.
--	------------------------------

Misura 002	MISURA PUNTUALE
	Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 1,5 Inizio misura: Gio. 17/12/2020 23:20:49 Fine misura: Gio. 17/12/2020 23:30:52 L_{Aeq} misurato: 29,3 dB(A) L_{Aeq} arrotondato⁽¹⁾: 29,5 dB(A)
TIME HISTORY	Note:
	Condizione fonti di rumore: Rumorosità di fondo - Settimo. Condizioni meteo: cielo sereno vento assente precipitazioni assenti C.I.: non presenti C.T.: non presenti
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:
	Nessuna. Percentili L1 = 36,7 dB L5 = 31,9 dB L10 = 30,1 dB L50 = 27,9 dB L90 = 26,7 dB L95 = 26,4 dB L99 = 26,0 dB (1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

Misura 003	MISURA PUNTUALE
	Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 1,5 Inizio misura: Gio. 17/12/2020 23:34:09 Fine misura: Gio. 17/12/2020 23:44:31 LAeq misurato: 29,6 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 29,5 dB(A)
TIME HISTORY	Note:
	Condizione fonti di rumore: Rumorosità di fondo - Settimo. Condizioni meteo: cielo sereno vento assente precipitazioni assenti C.I.: non presenti C.T.: non presenti
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:
	Percentili L1 = 37,3 dB L5 = 30,9 dB L10 = 29,7 dB L50 = 27,4 dB L90 = 25,8 dB L95 = 25,4 dB L99 = 24,7 dB (1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

