



Work in Progress Srl  
Corso di Porta Romana, 6  
20122 Milano  
t +39 02 78621700  
www.wip.it

committente

EQUINIX HYPERSCALE 2 (ML7) Srl

## NUOVO DATA CENTER A SETTIMO MILANESE (MI)

commessa	file			
20-02 ML7	ML7-CC6-T04.docx			
data emissione	revisione	redatto	controllato	approvato
15.06.2022	-	MB	LPP	LV

STUDIO DI FATTIBILITA'

STUDIO PRELIMINARE  
AMBIENTALE - ALLEGATO 3 -  
STUDIO PREVISIONALE  
IMPATTO ACUSTICO

cod. elaborato

# CC6 T04



STUDIO DI INGEGNERIA  
ACUSTICA M. BRUGOLA

CONSULENZE DI ACUSTICA E VIBRAZIONI  
INSONORIZZAZIONI  
PERIZIE INDUSTRIALI E CIVILI

## RELAZIONE TECNICA

### VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi di

LEGGE QUADRO n° 447 DEL 26/10/95

D.P.C.M. 14/11/97

D.M. 16/03/98

Committente:

**Work in progress S.r.l.**  
Corso di Porta Romana, 6  
20122 – Milano (MI)

Oggetto d'indagine:

**Data center ML7 ed ML8**  
20019 – Settimo Milanese (MI)





## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 Elenco degli strumenti normativi.....	3
1.2 Parametri acustici .....	3
2. LIMITI ACUSTICI .....	5
3. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ATTIVITÀ.....	10
4. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RECETTORI .....	15
5. INDAGINE FONOMETRICA.....	18
5.1 Metodologia di misura.....	18
5.2 Strumentazione utilizzata.....	19
5.3. Risultati delle misure.....	20
6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO.....	26
6.1. Modello di simulazione.....	26
6.1.1. STATO DI FATTO (Misure fonometriche).....	27
6.1.2. STATO DI PROGETTO.....	29
6.1.3. SCENARI DI SIMULAZIONE DI CALCOLO .....	30
7. CONCLUSIONI .....	43
ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE .....	44
ALLEGATO: CERTIFICAZIONI .....	51
ALLEGATO: TABELLA RISULTATI.....	52



## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di impatto acustico dei futuri edifici adibiti a data center denominati "ML7" ed "ML8" situati in località il Castelletto, nel Comune di Settimo Milanese (MI). L'accesso principale al sito sarà dalla via Privata Marisa Bellisario, direttamente collegata alla viabilità comunale (Via Reiss Romoli). L'area risulta prossima alle vie Monzoro e Merendi al confine con il Comune di Cornaredo.

### 1.1 Elenco degli strumenti normativi

La normativa legata alle problematiche di inquinamento acustico considerata di interesse nella redazione della presente relazione tecnica è la seguente:

- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- 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";
- D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

### 1.2 Parametri acustici

Il DM 16/03/98 definisce i seguenti parametri acustici.

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è 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 ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di immissione (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = LA - LR$ .

In funzione delle caratteristiche dei fenomeni sonori rilevati, al livello di rumore ambientale misurato (LA) vanno sommati i seguenti fattori correttivi:

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti impulsive:** \_\_\_\_\_  $K_i = +3 \text{ dB}$



Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra  $LA_{I_{max}}$  e  $LA_{S_{max}}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $LAF_{max}$  è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

- *Fattore correttivo per la presenza di componenti tonali:* \_\_\_\_\_  $K_T = +3$  dB

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione  $K_T$  soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

- *Fattore correttivo per la presenza di componenti in bassa frequenza:* \_\_\_\_\_  $K_B = +3$  dB

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$ , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

- *Fattore correttivo per la presenza di rumore a tempo parziale:* \_\_\_\_\_  $K = -3 / -5$  dB

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).



## 2. LIMITI ACUSTICI

Ai sensi delle norme vigenti, le immissioni sonore sono soggette a limiti in funzione del periodo di riferimento e della classe di destinazione d'uso del territorio stabilita dall'apposito strumento di pianificazione urbanistica (Piano di Zonizzazione Acustica comunale), come illustrato qui di seguito.

### ▪ Limite di emissione sonora:

È il limite che si applica al livello di rumore prodotto dalla sola sorgente sonora in esame, valutato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno(22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

### ▪ Limite assoluto di immissione:

È il limite che si applica al livello di rumore ambientale (LA), valutato sull'intero periodo di riferimento diurno o notturno. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i seguenti limiti di accettabilità espressi in dB(A) (art. 6 DPCM 1/3/91):

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. n. 1444/68)	60	50
Aree esclusivamente industriali	70	70



Le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali) concorrono al raggiungimento del limite assoluto di immissione solo all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, stabilite dagli appositi decreti.

▪ **Limite differenziale di immissione:**

È il limite che si applica al livello di rumore differenziale (LD), valutato su un tempo commisurato alla durata del fenomeno in esame.

I valori limite sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

I medesimi limiti 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 di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

I limiti in esame 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.

▪ ***D.M 11 dicembre 1996***

Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.

Il Decreto disciplina gli impianti a ciclo produttivo continuo, intesi come quegli impianto di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni agli stessi, o pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto, o quegli il cui esercizio continuo è necessario per garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale, ma anche quell'impianto il cui esercizio è regolato da contratti nazionali collettivi di lavoro o norma di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali.

Riportiamo i primi tre capitoli del Decreto, che contengono le disposizioni più importanti, evidenziate in corsivo:

**Art. 1**

**Campo di applicazione**

1. Le disposizioni del presente decreto si applicano agli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, come definite nel decreto del Presidente della Repubblica 1 marzo 1991, art. 6, comma 1, ed allegato B, tabella 2, o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.



## Art. 2

### Definizioni

Ai fini dell'applicazione del presente decreto si intende per:

impianto a ciclo produttivo continuo:

a) *quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;*

b) quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;

impianto a ciclo produttivo continuo esistente, quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del presente decreto;

## Art. 3

### Criteria per l'applicazione del criterio differenziale

1. Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, *gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 1 marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f), della legge 26 gennaio 1995, n. 447.*

2. Fermo restando il disposto dell'art. 6, comma 1, lettera d), e dell'art. 8, comma 4, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, *per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del presente decreto, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.*

3. Fino all'emanazione del decreto ministeriale di cui all'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, per la verifica del rispetto del criterio differenziale, la strumentazione e le modalità di misura sono quelle previste dall'allegato B del decreto del Presidente della Repubblica 1 Marzo 1991.



### ▪ I limiti delle infrastrutture di trasporto

Il D.P.R. n. 459 del 18/11/98 stabilisce limiti relativi al rumore ferroviario in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- in fascia A di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- in fascia B di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dalla mezzeria dei binari esterni, è la seguente:

- infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
- infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h: 0-250 m.

Analogamente, il D.P.R. n. 142 del 30/03/04 stabilisce limiti relativi al rumore stradale in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione di tipologia A-B-C-D:
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti di tipologia A-B-C-D:
  - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia A per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Da;
  - c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia B per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Db;
- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione di tipologia E-F, i limiti sono definiti dai Comuni nel rispetto dei valori limite assoluti di immissione e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dal confine stradale, è la seguente:

- infrastrutture di nuova realizzazione:
  - tipologia A-B-C<sub>1</sub>: 0-250 m,
  - tipologia C<sub>2</sub>: 0-150 m,
  - tipologia D: 0-100 m,
- infrastrutture esistenti:



tipologia A-B-Ca: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,  
tipologia Cb: fascia A 0-100 m, fascia B 100-150 m,  
tipologia D: 0-100 m.

Per entrambe le tipologie di infrastrutture di trasporto (ferroviaria e stradale), i relativi decreti stabiliscono che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

1. 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
2. 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
3. 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.



### 3. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ATTIVITÀ

L'area di progetto, indicata nel riquadro rosso, è situata in una zona prevalentemente industriale posta in prossimità dell'edificio adibito a data center e uffici denominato "ML5", appartenente alla medesima società, di recente costruzione.

L'intera area industriale è in fase di riqualificazione edilizia.

Adiacente al lotto interessato alla realizzazione dei due nuovi data center sono presenti tre edifici di carattere industriale attualmente in disuso.



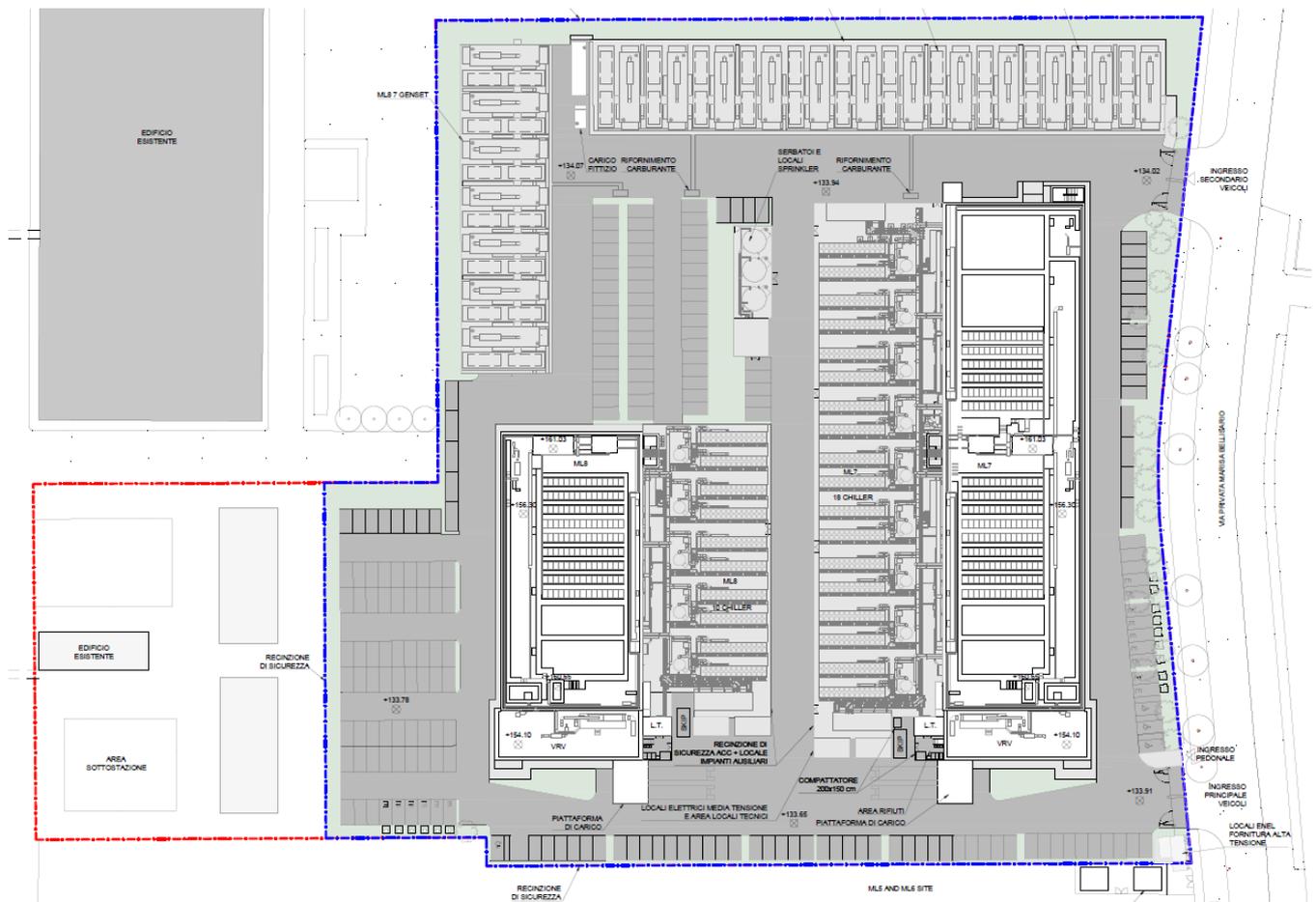
Il nuovo insediamento sarà costituito da due edifici ML-7 ed ML-8 in cui all'interno verranno posizionati dei server dati e dei locali adibiti ad uso uffici e servizi per il personale.

Di seguito sono riportate:

- la planimetria generale degli edifici ML-7 ed ML-8, in cui sono indicati gli impianti tecnologici capaci di incrementare l'emissione di rumore esterno;
- piante, prospetti e sezioni, come da progetto, relative all'edificio ML-7. L'edificio ML-8 risulta caratterizzato da analoga tipologia costruttiva con dimensione complessiva ridotta.



### Planimetria ML-7 ed ML-8



#### Impianti tecnologici dell'edificio ML-7:

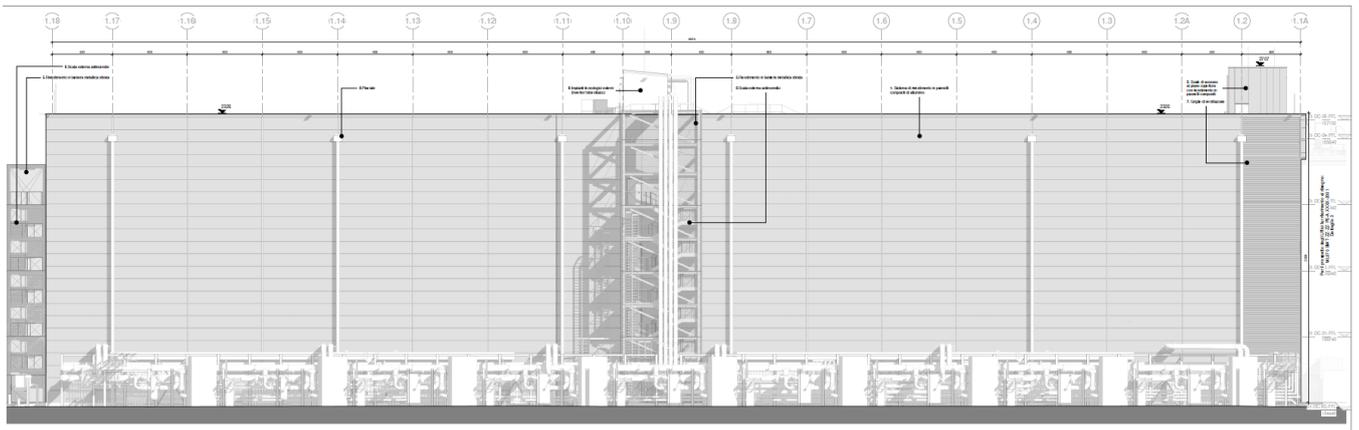
- *n.12 Generatori*, posti al piano terra, nel perimetro esterno della struttura edilizie, che entrano in funzione solo in caso di necessità;
- *n.18 Chiller*, in funzionamento continuo;
- *Sistemi di climatizzazione, VRV*, in funzionamento continuo, posti sul tetto dell'edificio.

#### Impianti tecnologici dell'edificio ML-8:

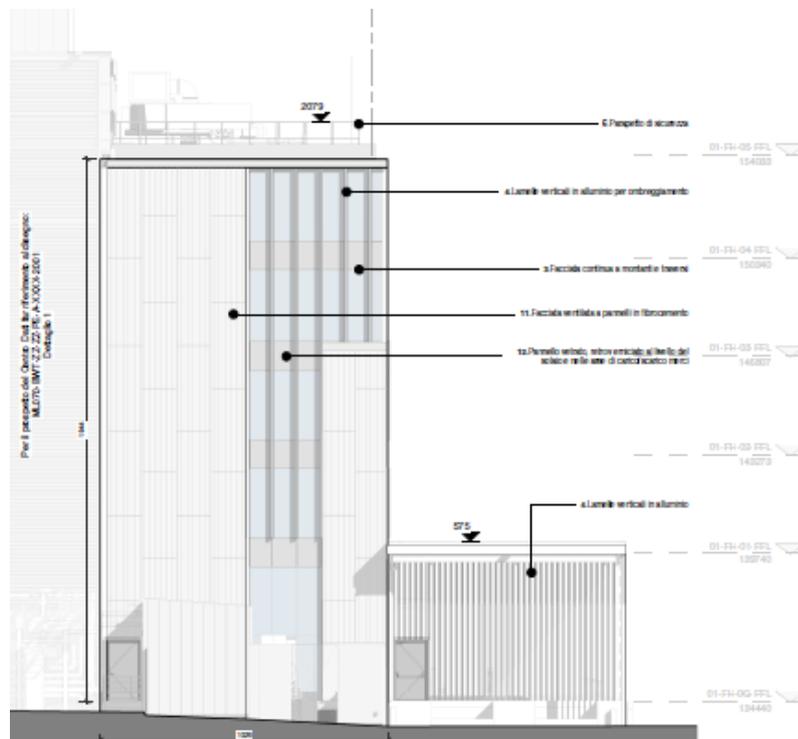
- *n.7 Generatori*, posti al piano terra, nel perimetro esterno della struttura edilizie, che entrano in funzione solo in caso di necessità;
- *n.10 Chiller*, in funzionamento continuo;
- *Sistemi di climatizzazione, VRV*, in funzionamento continuo, posti sul tetto dell'edificio.



### Prospetto ovest ML-7

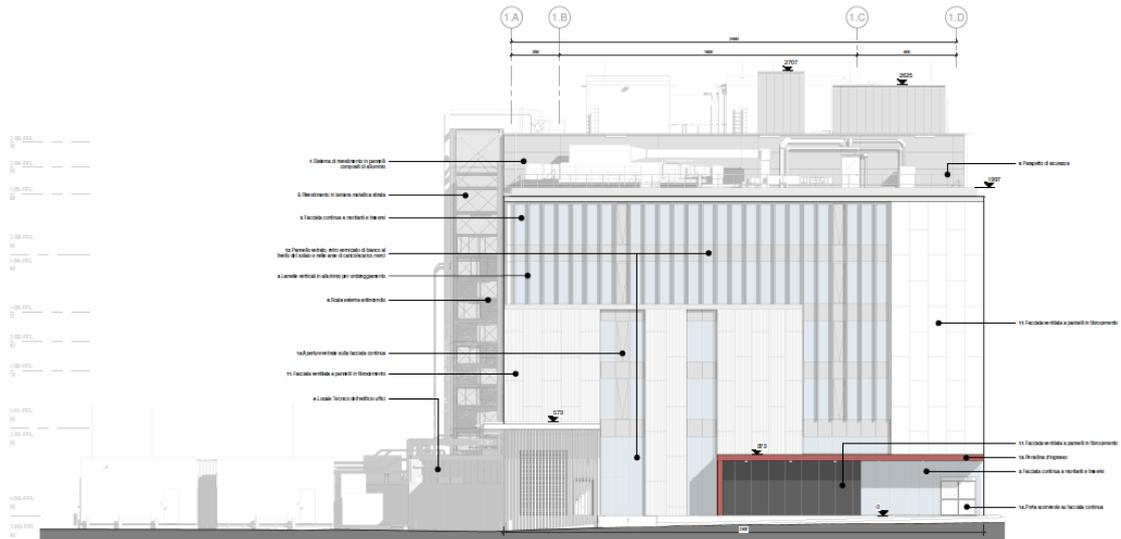


### Prospetto ovest ML-7, Uffici

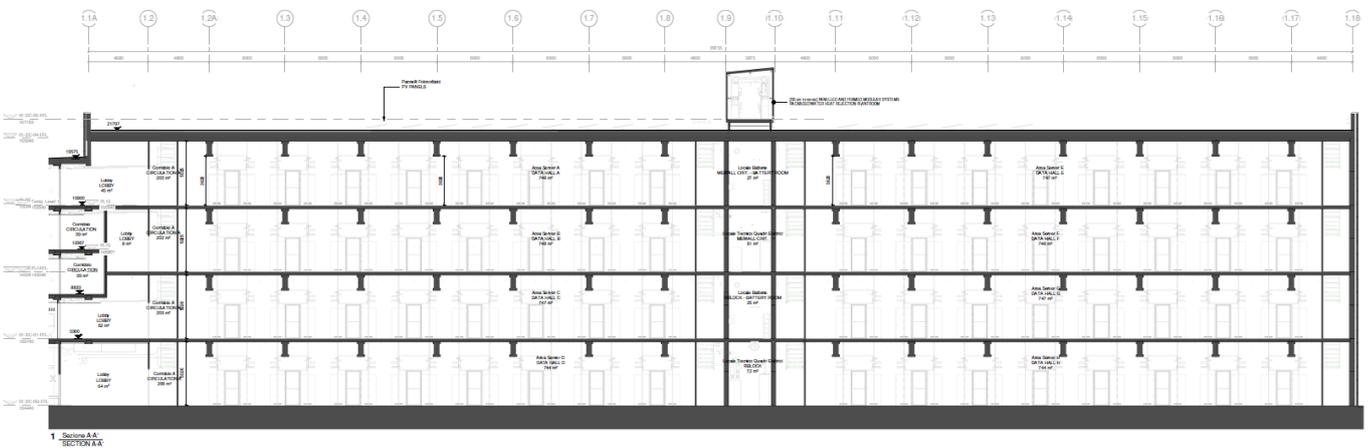




Prospetto sud ML-7

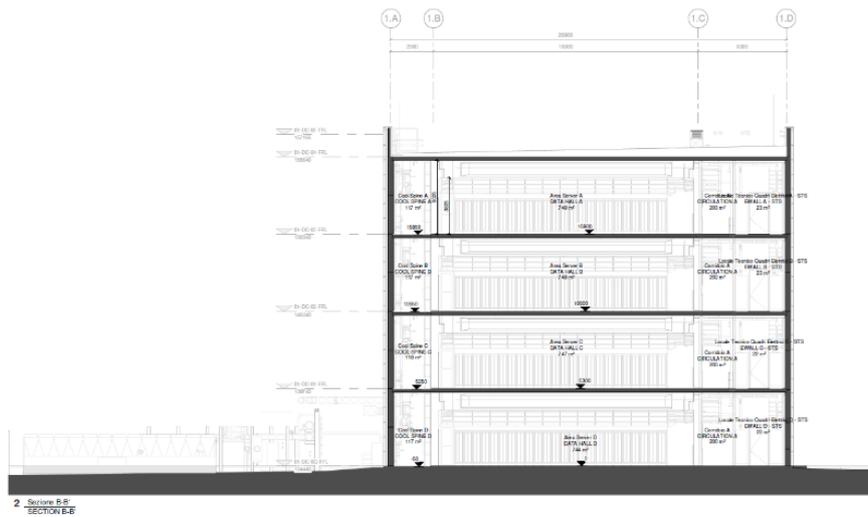


Sez. A-A' ML-7





Sez. B-B' ML-7

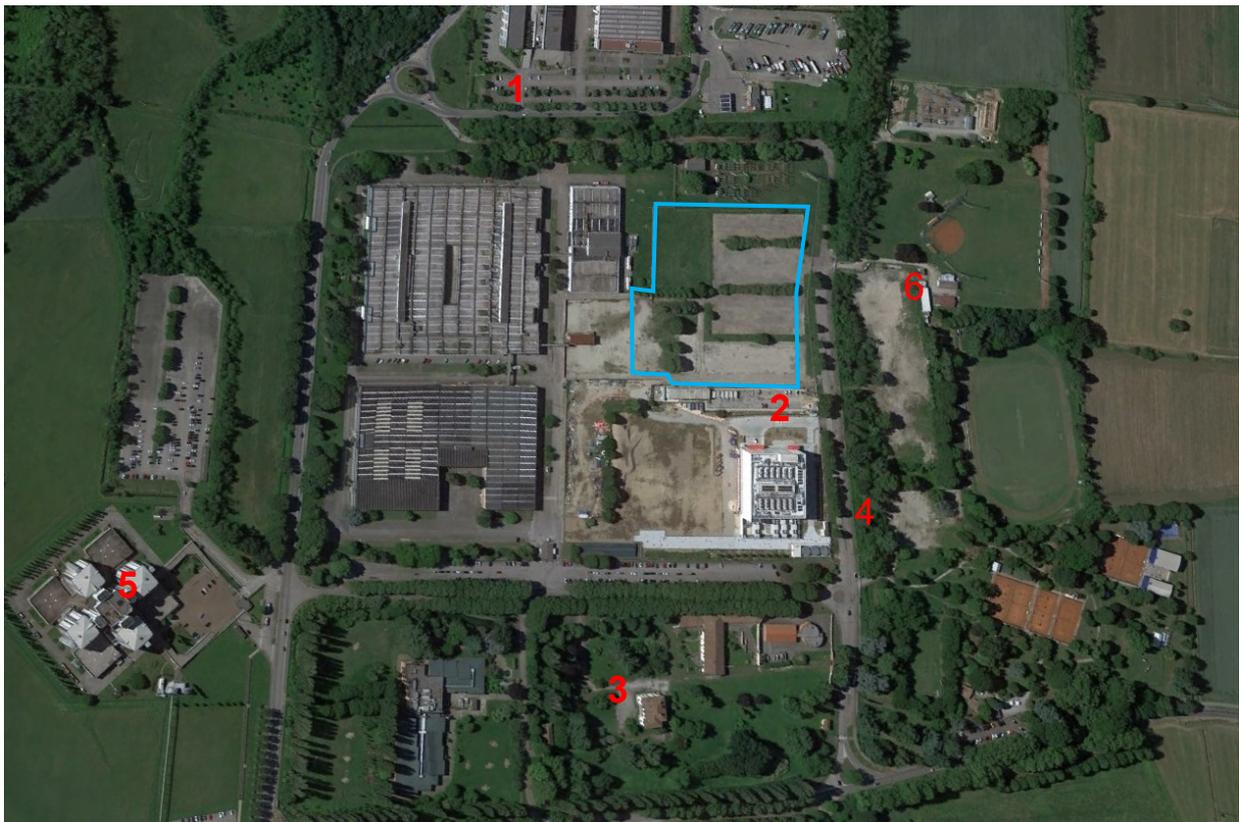




#### 4. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RECETTORI

Con riferimento alla planimetria seguente, si individuano le seguenti adiacenze nel raggio di 500 m:

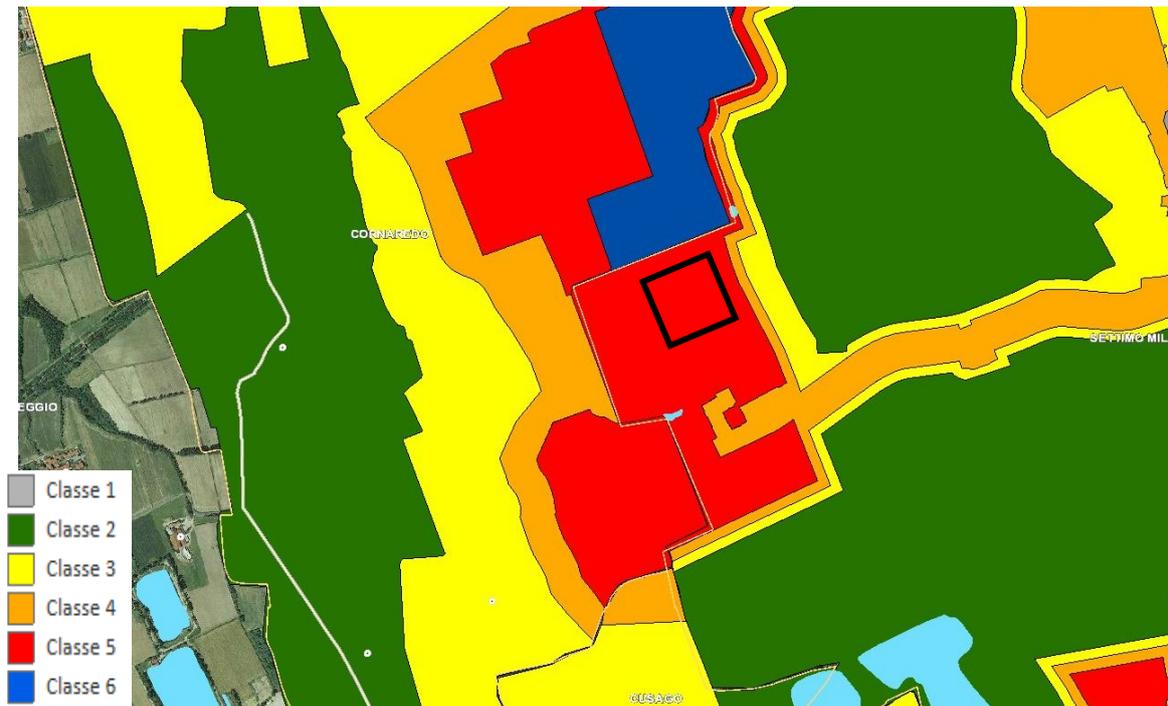
1. Edifici di pertinenza dell'insediamento produttivo su via Merendi.
2. Lotti occupati da edifici ad uso Data Center.
3. Edifici produttivi, laboratori ed uffici (area a vocazione produttiva dell'insediamento ex Italtel). All'interno del parco storico è anche situata la settecentesca Villa Litta Modignani, disabitata e adibita ad ospitare eventi e conferenze eccezionali a servizio dell'insediamento ex Italtel.
4. Area adibita ad attività sportive, anch'esse inserite nell'ambito di trasformazione n. 7 (area a vocazione produttiva dell'insediamento ex Italtel) ai sensi del PGT del Comune di Settimo Milanese.
5. Insediamento produttivo, laboratori ed uffici (ST Microelectronics).
6. Insediamento commerciale all'interno dell'area adibita ad attività sportive.





L'insediamento, individuato dal riquadro in nero, ricade nel territorio comunale di Settimo Milanese, a breve distanza dal comune di Cornaredo, situato sulla sinistra.

Riportiamo uno stralcio della zonizzazione acustica relativa all'area in esame, tratta dal sito della regione Lombardia.



In base a tale piano, risulta che:

- in classe V ricadono l'intera area Data Center oggetto di indagine e le aree poste a Nord e Sud, con edifici produttivi e di pertinenza (compresa Villa Litta Modignani);
- in classe IV ricadono il parco storico di pertinenza della Villa Litta Modignani, una fascia di transizione intorno all'area Data Center (ampia 30 m ca. nel Comune di Settimo Milanese, 250 m ca. nel Comune di Cornaredo), una fascia di pertinenza di Via Guglielmo Reiss Romoli verso Est (ampia 50 m ca. per lato);
- in classe III ricade un'ulteriore fascia di transizione intorno all'area produttiva (ampia 30 m ca. nel Comune di Settimo Milanese, 50 m ca. nel Comune di Cusago, 350 m ca. nel Comune di Cornaredo) e l'insediamento commerciale a servizio dell'area sportiva;
- in classe II ricadono le attrezzature sportive ubicate a Nord-Est e le aree agricole ubicate a Sud, entro i Comuni di Settimo Milanese e Cusago;
- in classe VI, ovvero area esclusivamente industriale, ricade l'area a Nord-Est del lotto di progetto.



I ricettori precedentemente indicati ricadono quindi nelle seguenti classi:

- Laboratori/uffici Italtel (classe V);
- Edifici privati di rappresentanza e produttivi, compresi Villa Litta Modignani (classe V) ed il parco storico in cui è inserita (classe IV);
- Area sportiva (classi II-III);

Per la tipologia di destinazione d'uso, di tali ricettori il più sensibile risulta l'insediamento commerciale (bar/ area ristoro) a servizio dell'area sportiva (Classe III).

I più vicini ricettori di tipo abitativo distano oltre 500 m dall'edificio in esame.



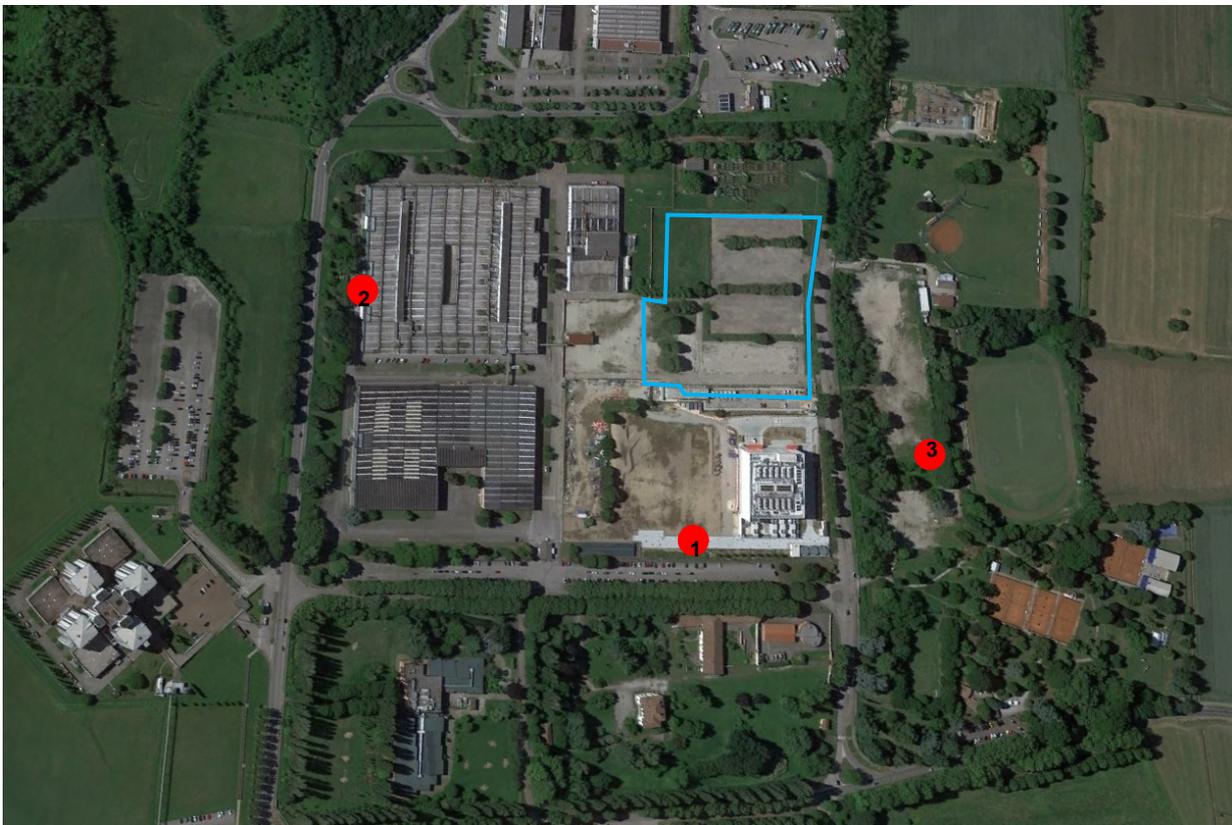
## 5. INDAGINE FONOMETRICA

### 5.1 Metodologia di misura

Per la valutazione di clima acustico sono state effettuate delle misure fonometriche allestendo tre diverse postazioni, nell'intorno dell'area di insediamento dell'attività.

Le misure sono state effettuate in continuo dalle 12:00 di martedì 15 marzo 2022 alle 12:00 di giovedì 17 marzo 2022.

Nella planimetria seguente si individuano, in rosso, i tre punti di misura.



Le misure sono state effettuate in condizioni meteorologiche buone e in assenza di fenomeni perturbanti o precipitazioni atmosferiche, nel rispetto delle indicazioni relative alle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico di cui al DM 16/03/98.



## 5.2 Strumentazione utilizzata

Per le misurazioni sono stati utilizzati:

- Fonometri FUSION della 01dB, matricola 14035, 12829, 12847.
- Calibratore CAL 01 della 01dB, matricola 990684.

Tutti i dati rilevati sono stati memorizzati all'interno dello strumento ed in seguito trasferiti su PC per una successiva elaborazione.

Il fonometro risulta omologato in classe 1 secondo gli standard EN 60804 ed EN 60651, è dotato di filtri a norma EN 61260/1995 ed EN 61094/1/4-1995 ed è stato opportunamente calibrato prima e dopo la misura tramite un calibratore rispondente alle normative CEI 29-4 (calibratore Larson Davis, modello CA250, matricola 0920), verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB.

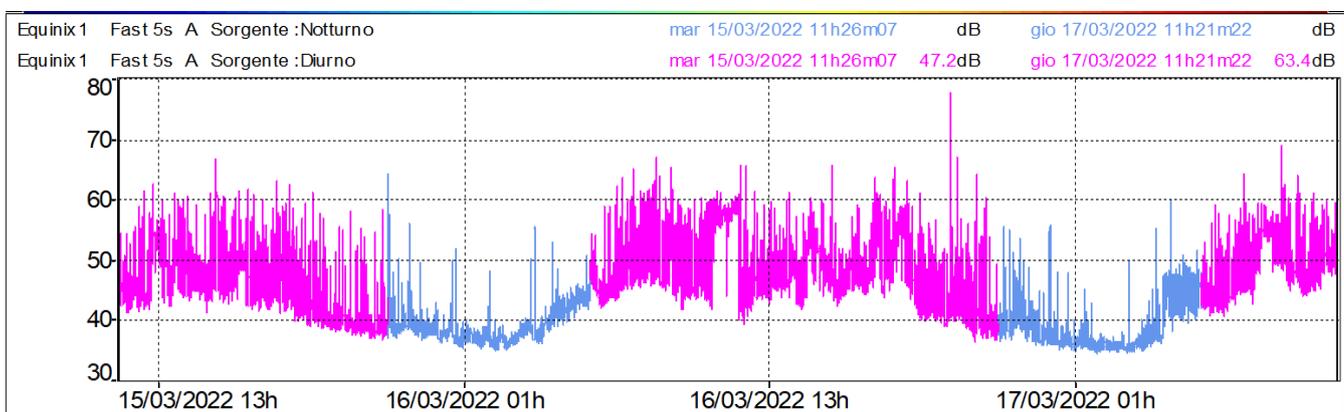
Tutta la strumentazione è di recente produzione ed è stata tarata presso un laboratorio autorizzato SIT in data non anteriore a due anni. La certificazione relativa è disponibile presso la Società proprietaria degli strumenti



### 5.3. Risultati delle misure

#### Punto di misura n°1

Di seguito si riporta l'andamento nel tempo dei livelli sonori acquisiti in costante di tempo Fast; in blu sono indicati i livelli relativi al periodo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).



I valori di Leq risultanti sono i seguenti (arrotondati a 0.5 dB come indicato nel D.M 16/03/98):

	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
Leq (dBA)	51	41



Di seguito è riportata la cronologia temporale dei livelli di rumore acquisiti nel punto di misurazione 1 a fasi successive di 1 ora su tutta la misura. Il periodo notturno (22:00 - 6:00) è evidenziato dalla retinatura blu.

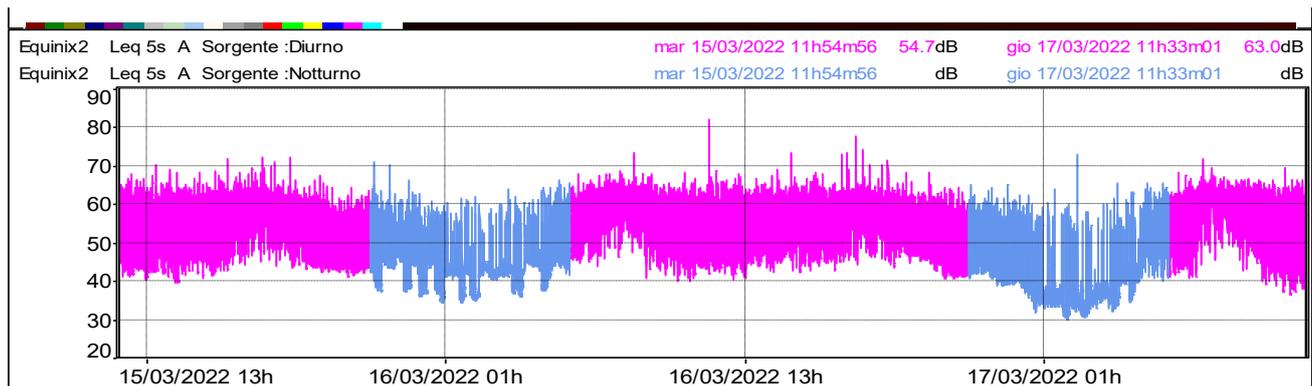
Inizio periodo	Leq
15/03/2022 12:00	50,3
15/03/2022 13:00	50,9
15/03/2022 14:00	48,2
15/03/2022 15:00	51,1
15/03/2022 16:00	49,5
15/03/2022 17:00	49,5
15/03/2022 18:00	47,1
15/03/2022 19:00	44,3
15/03/2022 20:00	42,8
15/03/2022 21:00	42,5
15/03/2022 22:00	42,7
15/03/2022 23:00	38,8
16/03/2022 00:00	38,3
16/03/2022 01:00	37,1
16/03/2022 02:00	36,7
16/03/2022 03:00	39,6
16/03/2022 04:00	41,4
16/03/2022 05:00	43,6
16/03/2022 06:00	46,9
16/03/2022 07:00	50,6
16/03/2022 08:00	53,5
16/03/2022 09:00	51
16/03/2022 10:00	52,7

16/03/2022 11:00	57,2
16/03/2022 12:00	48,6
16/03/2022 13:00	49,3
16/03/2022 14:00	50,3
16/03/2022 15:00	49,2
16/03/2022 16:00	48
16/03/2022 17:00	54
16/03/2022 18:00	53,5
16/03/2022 19:00	44,8
16/03/2022 20:00	53,8
16/03/2022 21:00	45,1
16/03/2022 22:00	42,5
16/03/2022 23:00	38,6
17/03/2022 00:00	39,6
17/03/2022 01:00	36,3
17/03/2022 02:00	35,6
17/03/2022 03:00	36,7
17/03/2022 04:00	43,5
17/03/2022 05:00	45,7
17/03/2022 06:00	45,2
17/03/2022 07:00	49,5
17/03/2022 08:00	53,2
17/03/2022 09:00	51
17/03/2022 10:00	50,1



## Punto di misura n°2

Di seguito si riporta l'andamento nel tempo dei livelli sonori acquisiti in costante di tempo Fast; in blu sono indicati i livelli relativi al periodo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).



I valori di Leq risultanti sono i seguenti (arrotondati a 0.5 dB come indicato nel D.M 16/03/98):

	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
Leq (dBA)	58.5	50



Di seguito è riportata la cronologia temporale dei livelli di rumore acquisiti nel punto di misurazione 1 a fasi successive di 1 ora su tutta la misura. Il periodo notturno (22:00 - 6:00) è evidenziato dalla retinatura blu.

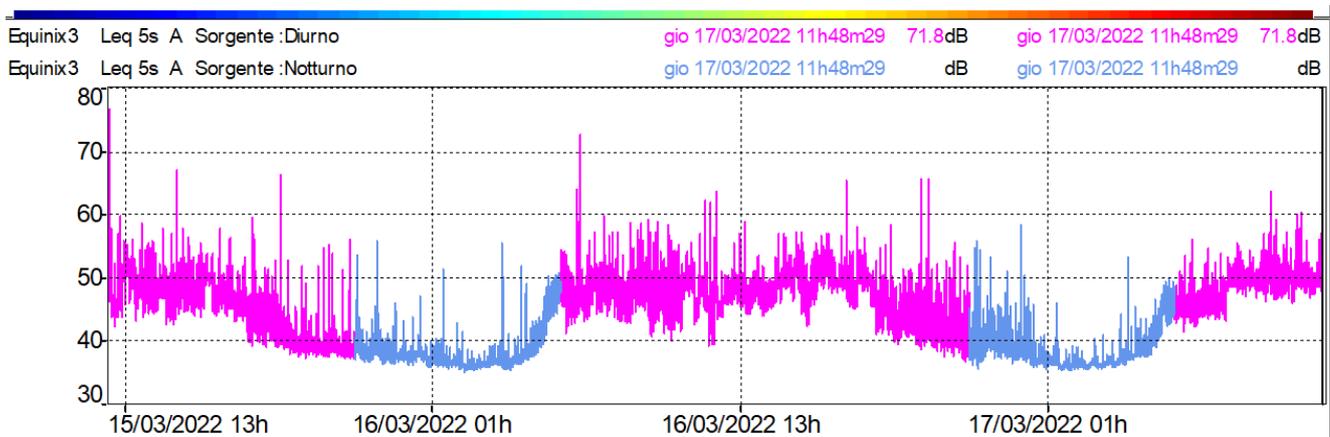
Inizio periodo	Leq
15/03/2022 12:00	58
15/03/2022 13:00	57,9
15/03/2022 14:00	57,7
15/03/2022 15:00	58
15/03/2022 16:00	58,8
15/03/2022 17:00	60,2
15/03/2022 18:00	59,1
15/03/2022 19:00	56,5
15/03/2022 20:00	53,9
15/03/2022 21:00	52,8
15/03/2022 22:00	53,7
15/03/2022 23:00	51,2
16/03/2022 00:00	47,7
16/03/2022 01:00	46,1
16/03/2022 02:00	44,4
16/03/2022 03:00	47,3
16/03/2022 04:00	48,7
16/03/2022 05:00	53,9
16/03/2022 06:00	57,9
16/03/2022 07:00	61,4
16/03/2022 08:00	61,8
16/03/2022 09:00	58,9
16/03/2022 10:00	57,5

16/03/2022 11:00	58,9
16/03/2022 12:00	57,7
16/03/2022 13:00	58
16/03/2022 14:00	58,2
16/03/2022 15:00	58,1
16/03/2022 16:00	58,5
16/03/2022 17:00	60,6
16/03/2022 18:00	59,3
16/03/2022 19:00	57,3
16/03/2022 20:00	55,4
16/03/2022 21:00	53,1
16/03/2022 22:00	52,8
16/03/2022 23:00	50,1
17/03/2022 00:00	47,2
17/03/2022 01:00	44,1
17/03/2022 02:00	46,5
17/03/2022 03:00	44,8
17/03/2022 04:00	48,2
17/03/2022 05:00	54,8
17/03/2022 06:00	57,4
17/03/2022 07:00	61,1
17/03/2022 08:00	61
17/03/2022 09:00	59,2
17/03/2022 10:00	57,5



### Punto di misura n°3

Di seguito si riporta l'andamento nel tempo dei livelli sonori acquisiti in costante di tempo Fast; in blu sono indicati i livelli relativi al periodo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).



I valori di Leq risultanti sono i seguenti (arrotondati a 0.5 dB come indicato nel D.M 16/03/98):

	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
Leq (dBA)	48	40



Di seguito è riportata la cronologia temporale dei livelli di rumore acquisiti nel punto di misurazione 1 a fasi successive di 1 ora su tutta la misura. Il periodo notturno (22:00 - 6:00) è evidenziato dalla retinatura blu.

Inizio periodo	Leq
15/03/2022 13:00	50,5
15/03/2022 14:00	48
15/03/2022 15:00	49,1
15/03/2022 16:00	49,1
15/03/2022 17:00	46,1
15/03/2022 18:00	45,1
15/03/2022 19:00	43,1
15/03/2022 20:00	41,4
15/03/2022 21:00	41,4
15/03/2022 22:00	40
15/03/2022 23:00	37,8
16/03/2022 00:00	37,8
16/03/2022 01:00	37
16/03/2022 02:00	36,1
16/03/2022 03:00	38,4
16/03/2022 04:00	38,8
16/03/2022 05:00	45,3
16/03/2022 06:00	49,9
16/03/2022 07:00	49,1
16/03/2022 08:00	48,5
16/03/2022 09:00	49,1
16/03/2022 10:00	47,9

16/03/2022 11:00	48,7
16/03/2022 12:00	48
16/03/2022 13:00	48
16/03/2022 14:00	49,1
16/03/2022 15:00	49,4
16/03/2022 16:00	51
16/03/2022 17:00	50,2
16/03/2022 18:00	47,7
16/03/2022 19:00	43,8
16/03/2022 20:00	47
16/03/2022 21:00	43,3
16/03/2022 22:00	42,1
16/03/2022 23:00	39,5
17/03/2022 00:00	40,2
17/03/2022 01:00	36,6
17/03/2022 02:00	36,2
17/03/2022 03:00	36,7
17/03/2022 04:00	39,2
17/03/2022 05:00	44,4
17/03/2022 06:00	45,9
17/03/2022 07:00	46,9
17/03/2022 08:00	49,9
17/03/2022 09:00	50,8
17/03/2022 10:00	50
17/03/2022 11:00	53,9

In definitiva risulta:

	Punto di misura 1	Punto di misura 2	Punto di misura 3
	Valore misurato	Valore misurato	Valore misurato
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<i>Periodo diurno</i>	51.0	58.5	48.0
<i>Periodo notturno</i>	41.0	50.0	40.0



## 6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

### 6.1. Modello di simulazione

Per l'analisi di verifica previsionale di impatto acustico si è utilizzato il software Cadna A della DataKustik GmbH.

Come tutti i software del genere, sono basati su norme ISO specifiche e su studi effettuati nei Paesi Bassi ed in Francia, in special modo, per quanto concerne il traffico veicolare, il metodo di calcolo ufficiale è il Francese «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU - LCPC-CSTB)», citato nell'«Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980» ed alle Direttive UE 2015-996.

Per i dati delle sorgenti emmissive si fa riferimento alle norme UNI ISO 9913/1/2, che sono quelle che definiscono il comportamento di una onda sonora in ambiente aperto, in funzione dei parametri ambientali quali temperatura, umidità, vento, quota altimetrica eccetera.

In pratica le norme forniscono delle formule con cui calcolare l'attenuazione di un'onda in funzione della distanza, della diffrazione, della riflessione e dell'assorbimento dell'aria in determinate condizioni.

Per la determinazione della potenza acustica delle sorgenti si deve fare riferimento alle norme UNI ISO 3744 (piccole sorgenti) e UNI ISO 8297 (impianti industriali estesi)

Per le misure dell'efficienza dei sistemi di insertion loss si deve fare riferimento invece alla UNI ISO 11022.

I software funzionano per la maggior parte sul principio del «ray tracing», facendo emettere, dalla sorgente, una serie di raggi con una certa quantità di energia di cui viene calcolato l'assorbimento e l'attenuazione in funzione della distanza e degli ostacoli che incontrano secondo le norme precedentemente elencate.

In casi specifici utilizzano algoritmi sviluppati da enti e università ed in seguito approvati dalla Comunità Europea oppure da Enti dedicati.

Ogni software però deve riferirsi alle norme precedenti, anche se gli algoritmi di calcolo risultano essere differenti in funzione di alcuni parametri al contorno (esempio temperatura, umidità, vento eccetera)

Nonostante venti anni di esperienza e di utilizzo abbiano affinato notevolmente la precisione dei metodi di analisi teorici, essi risultano comunque affetti da errori sia di base (precisione dei dati di input e errori di modellizzazione e definizione dei materiali) che di output (errori statistici, complessità del modello); si deve inoltre tenere presente che la precisione diminuisce con l'aumentare della distanza; possiamo dire che entro i primi 500 m l'errore standard che tiene conto dei parametri precedentemente elencati è di circa  $\pm 1.5$  dB, mentre arriva anche a 3 dB per distanze superiori ai 2.000 m ed in situazioni di modello molto complesse.



### 6.1.1. STATO DI FATTO (Misure fonometriche)

La base del modello di simulazione è stata realizzata partendo dai risultati ottenuti dall'indagine fonometrica condotta in situ, nei tre punti di misura indicati, descrittive dello stato di fatto dell'area di progetto (arterie stradali e tutti i corpi architettonici che concorrono a determinare il campo acustico in cui avvengono i fenomeni di propagazione del rumore attuale).

Di seguito è riportato un estratto della taratura del modello, creato col software di simulazione.

#### Taratura del modello (da misure fonometriche) - Periodo diurno (6:00-22:00)





Taratura del modello (da misure fonometriche) - Periodo notturno (22:00-6:00)





### 6.1.2. STATO DI PROGETTO

Al termine della corretta taratura del modello di simulazione, sono stati inseriti l'edificio di progetto e gli edifici identificati come ricettori, in corrispondenza dei quali sono stati poi determinati i livelli sonori prodotti dal contributo delle sorgenti sonore di pertinenza del data center, partendo dalle potenze acustiche fornite dalle schede tecniche degli impianti (in allegato) e dalle condizioni di funzionamento degli impianti tecnologici.

#### Condizione normale di esercizio – Generatori di emergenza spenti

Gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard sono considerati in esercizio in continuo (chiller e impianti in copertura) sia durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) che in quello notturno (22:00 – 06:00).

#### Condizione di funzionamento in caso di manutenzione – Generatori di emergenza accesi

Per gli impianti adibiti al funzionamento in caso di emergenza (gruppi elettrogeni) sono state valutate le condizioni di test necessarie per la manutenzione, indicate dalla committenza e riportate in fig. 1.

Figura 1

	Test	Frequency	Duration (min)	N. genset	Total per year
1	PPT	1	60	12	720
2	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	12	5	12	720
3	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	8	30	12	2880
4	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	3	60	12	2160
5	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	1*	120	12	1440
	Total (min)				7920
	Total (hrs)				132

	Notes
1	All gensets at once
2	Run each generator to full load of generator or load bank capacity for 5 minutes. One at a time.
3	Run each generator to full load of generator or load bank capacity for 30 minutes. One at a time.
4	Run each generator to full load of generator or load bank capacity for one (1) hour. One at a time
5	Run each generator to full load of generator or load bank capacity for two (2) hours. (Best if performed on a very warm day). IR scan generator power connections during load test. One at a time

\* Le modalità del Test-5 sono state modificate dalla committenza e verranno condotti in due momenti differenti della giornata (mattina: 1GE x 120 min; pomeriggio: 1GE x 120 min) per una durata di 6 giorni in totale.



### 6.1.3. SCENARI DI SIMULAZIONE DI CALCOLO

Sono state effettuate tre simulazioni di verifica previsionale di impatto acustico, una per la condizione di funzionamento standard degli impianti (SIMULAZIONE A) e due per la condizione di funzionamento degli impianti in fase di manutenzione (SIMULAZIONE B e C), in modo da tenere conto delle differenti possibilità delle condizioni di funzionamento degli impianti tecnologici indicati dalla committenza (par. 6.1.2)

In tutte e tre le simulazioni di calcolo condotte (A, B e C) sono sorgenti sonore sempre attive gli impianti tecnologici in funzionamento continuo a servizio degli edifici ML-7 e ML-8, in dettaglio:

- n. 28 chiller (n.18 per ML-7 ed n. 10 per ML-8);
- Sistemi di climatizzazione in copertura, VRV (ML-7 ed ML-8).

Si specifica che nella **condizione di funzionamento degli impianti dei gruppi elettrogeni di emergenza** sono state effettuate le simulazioni per i soli casi maggiormente sfavorevoli, quali Test 1-PPT (SIMULAZIONE B) e Test 5 (SIMULAZIONE C), in riferimento alla durata dei test di manutenzione.

Inoltre, l'edificio ML-8 risulta essere di dimensioni ridotte rispetto all'edificio ML-7, con un numero inferiore di gruppi elettrogeni e posizionati ad una distanza superiore, rispetto all'edificio ML-7, dal ricettore maggiormente sensibile individuato (attività commerciale ad uso dell'area sportiva – Classe III); per tali ragioni, è stata indagata la condizione di funzionamento in caso di emergenza (SIMULAZIONE B e C) nella sola situazione ritenuta acusticamente più critica e quindi quella relativa all'edificio ML-7.

In definitiva, gli scenari indagati sono:

- SIMULAZIONE A – Funzionamento standard degli impianti tecnologici

Gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard (chiller e impianti in copertura, ML-7 ed ML-8) sono considerati in esercizio in continuo sia durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) che in quello notturno (22:00 – 06:00).

- SIMULAZIONE B – Test 1 (PPT)- 12 GE, 60 min

In questa fase di test di manutenzione annuale, tutti i 12 generatori a servizio dell'edificio ML-7 saranno accesi contemporaneamente in condizioni di emergenza, per una durata complessiva di 60 min, nel solo periodo di riferimento diurno. Gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard (chiller e impianti in copertura, ML-7 ed ML-8) sono considerati in esercizio in continuo.

Inoltre, è stata anche valutata l'emissione sonora prodotta dalle sorgenti in esame nelle condizioni di test di manutenzione descritte.

- SIMULAZIONE C – Test 5 – 2 GE 120 min + Load Bank 240 min

In questa fase di test di manutenzione, un primo generatore, a servizio dell'edificio ML-7, verrà testato al a pieno carico per una durata di 120 min al mattino; la stessa operazione verrà eseguita su un secondo generatore al pomeriggio, per un totale di 240 min in una giornata. I test saranno ripetuti per sei giorni. Il Load Bank dell'ML-7 è in funzionamento per 240 minuti. Gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard (chiller e impianti in copertura, ML-7 ed ML-8) sono considerati in esercizio in continuo.



Di seguito sono riportati i risultati dei calcoli prodotti dal software di simulazione, in corrispondenza dei ricettori, per il periodo di riferimento, a confronto con i limiti di legge.

Il livello di rumore residuo preso come riferimento corrisponde al rumore esistente, considerando la media energetica sul tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00), rilevata nei tre punti di misura allo stato di fatto.

### **SIMULAZIONE A: Funzionamento standard degli impianti tecnologici**

Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software.

Le mappe si riferiscono:

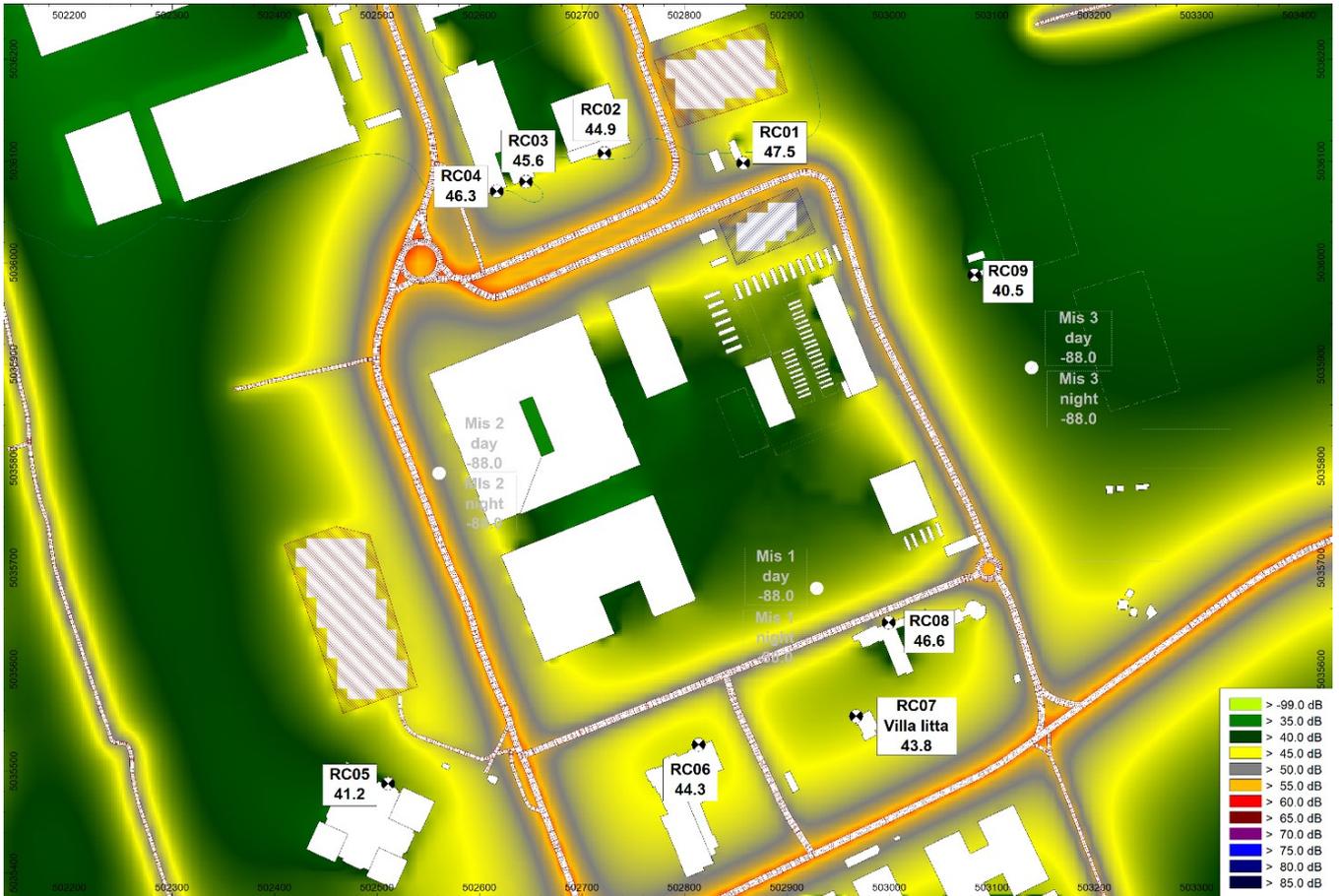
- ai livelli di rumore residuo, valutato sul tempo di riferimento diurno e notturno, tarato sui valori misurati in sede di rilievo fonometrico, prodotto principalmente da arterie stradali e dall'attività delle strutture esistenti.
- al livello del rumore immissivo, sempre valutato sul periodo diurno e notturno, dato dalla somma del rumore delle nuove sorgenti di progetto e del rumore residuo. Per tale valutazione, essendo il funzionamento delle macchine continuo, il valore differenziale viene valutato considerando i livelli di immissione.

#### ***Livelli di rumore residuo, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m***



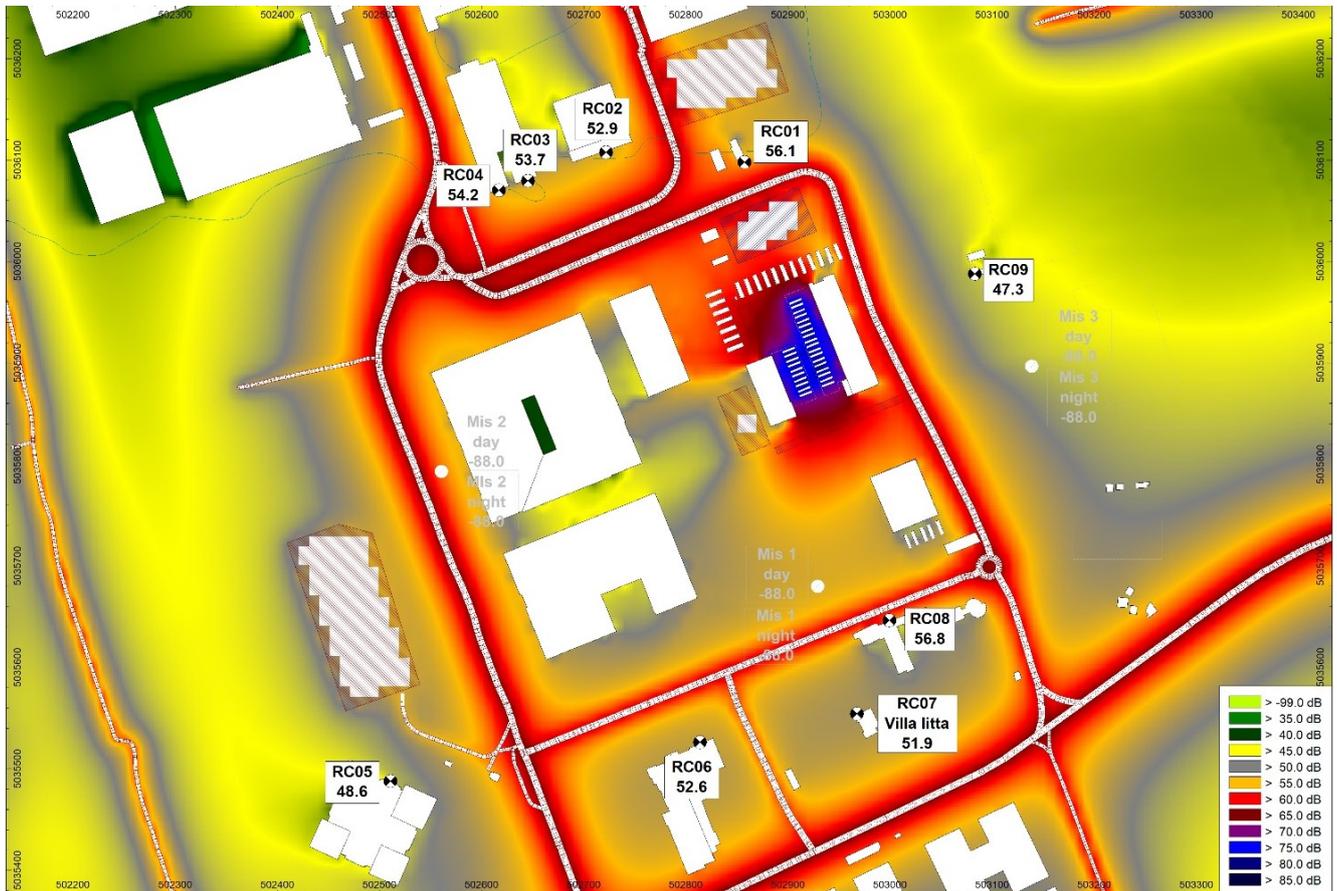


*Livelli di rumore residuo, (TR) Periodo notturno (22:00-6:00), H=4m*



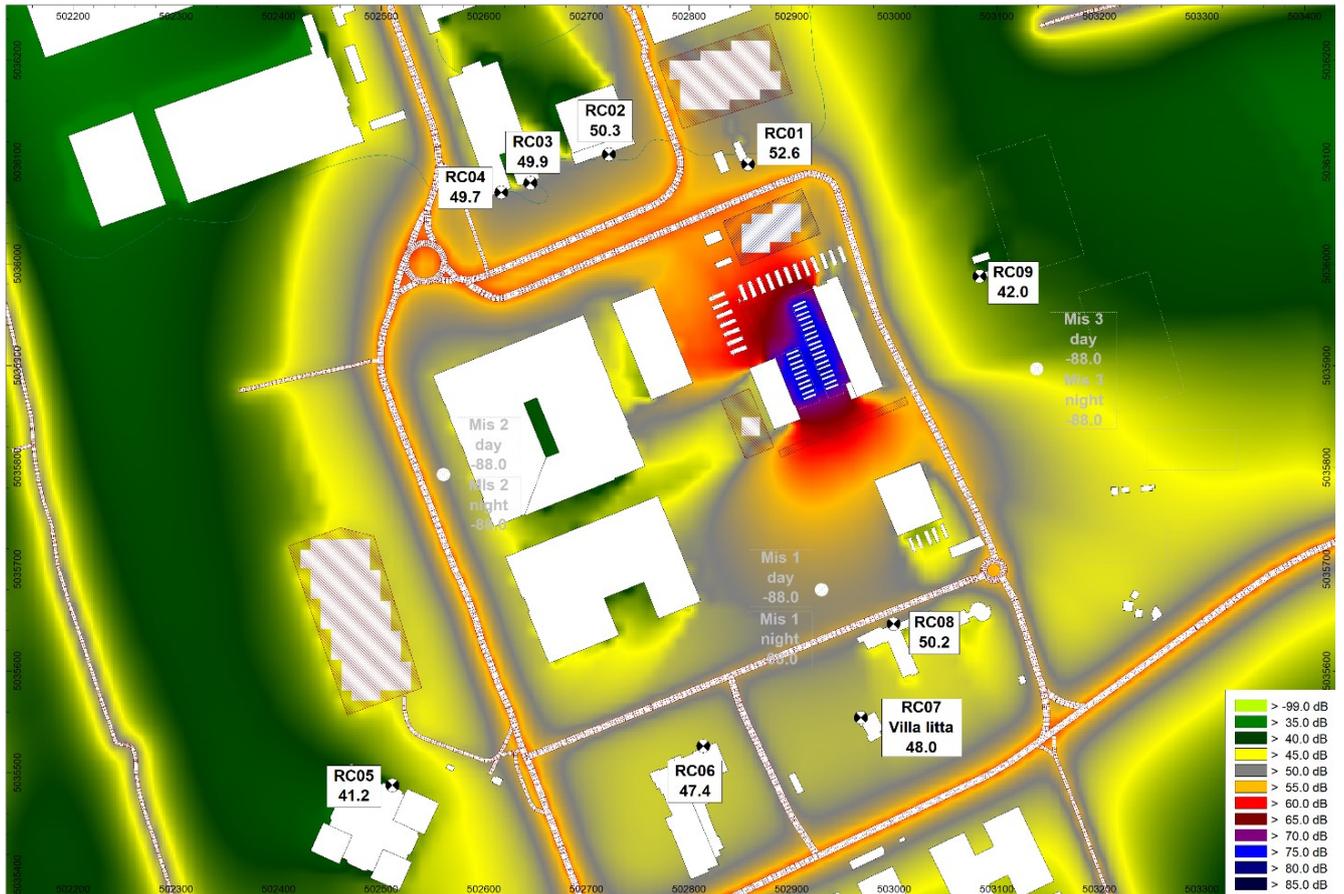


*Livelli di immissione sonora, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m*





*Livelli di immissione sonora, (TR) Periodo notturno (22:00-6:00), H=4m*





Nella tabella seguente sono riportati i valori del livello di rumore residuo, dell'immissione assoluta in condizioni normali, confrontati con i limiti della classe acustica di appartenenza dei ricettori e valutati nel tempo di riferimento diurno e notturno.

La valutazione per il criterio differenziale è stata effettuata considerando come livello di rumore ambientale (LA) i valori di immissione valutati sul tempo di riferimento (TR) diurno e notturno, in quanto le sorgenti sonore sono a funzionamento continuo.

I valori differenziali vengono valutati ai ricettori in conformità a quanto richiesto dal criterio di applicabilità; sono indicate nelle note in tabella le specifiche motivazioni dell'eventuale non applicabilità del criterio.

Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali = LA		Limiti di immissione		classe zonizzazione acustica	Differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza	TR		TR		TR								
			Giorno (m)	Notte (m)	Giorno (m)	Notte (m)	Giorno (m)	Notte (m)							
RC01	Commerciale	4,5	54,4	47,5	56,1	52,6	70	70	VI	1,7	5,1	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	44,9	52,9	50,3	70	70	VI	2,2	5,4	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	45,4	53,9	50,6	70	70	VI	1,7	5,2	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	45,6	54,2	50,7	70	70	VI	1,5	5,1	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	45,7	54,5	50,9	70	70	VI	1,6	5,2	NA**	NA**	-	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	45,2	52,6	49,6	70	70	VI	1,7	4,4	NA**	NA**	-	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	45,6	53,7	49,9	70	70	VI	1,3	4,3	NA**	NA**	-	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	45,8	54,2	50,1	70	70	VI	1,2	4,3	NA**	NA**	-	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	45,9	54,4	50,3	70	70	VI	1,2	4,4	NA**	NA**	-	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	45,8	53	49,5	70	70	VI	1,3	3,7	NA**	NA**	-	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	46,3	54,2	49,7	70	70	VI	1	3,4	NA**	NA**	-	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,7	46,5	54,6	50	70	70	VI	0,9	3,5	NA**	NA**	-	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	46,5	54,8	50,2	70	70	VI	1	3,7	NA**	NA**	-	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	48,1	42,3	48,1	42,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47,2	40,8	47,2	40,8	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	48	41	48	41	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,4	41,1	48,4	41,1	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,5	41,2	48,6	41,2	70	60	V	0,1	0	NA*	NA	-	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,7	41,2	48,7	41,2	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,8	41,3	48,8	41,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,9	41,3	48,9	41,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC06	Industriale/uffici	3,88	51,9	44,3	52,6	47,4	70	60	V	0,7	3,1	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	43,5	50,9	47,6	70	60	V	1,5	4,1	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	43,8	51,9	48	70	60	V	1,3	4,2	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	44	52,4	48,1	70	60	V	1,1	4,1	APP	NA	SI	-
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	45,6	56,5	49,7	70	60	V	0,6	4,1	APP	NA	SI	-
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	46,6	56,8	50,2	70	60	V	0,6	3,6	APP	NA	SI	-
RC09	sportivo	4,54	46,9	40,5	47,3	42	60	50	III	0,4	1,5	NA*	NA	-	-

NA : Differenziale non applicabile poiché i ricettori sono ad uso e quindi a permanenza di persone e/o comunità esclusivamente nel periodo di riferimento diurno

NA\* : Differenziale non applicabile poiché LA < 50 dB(A) a finestre aperte

NA\*\* : Differenziale non applicabile poiché il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale

Sia i livelli di immissione assoluta sia quelli differenziali, ove applicabili, rispettano i limiti imposti dalla normativa, valutati sul tempo di riferimento diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e notturno (dalle 22:00 alle 06:00).



### SIMULAZIONE B: Test 1 (PPT) - 12 GE, 60 min

Nella tabella seguente sono riportati i valori (anche in allegato):

- del livello di rumore residuo valutato sul tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00);
- dell'immissione assoluta con il funzionamento dei generatori, in condizioni di emergenza, per una durata di 60 minuti durante il periodo diurno.
- del livello di rumore ambientale (LA), valutato sul tempo di osservazione (TO=60 minuti) durante il quale sono in funzione i gruppi elettrogeni.

I valori differenziali vengono valutati ai ricettori in conformità a quanto richiesto dal criterio di applicabilità; sono indicate nelle note in tabella le specifiche motivazioni dell'eventuale non applicabilità del criterio.

Il valore differenziale è stato calcolato come differenza aritmetica tra i livelli di rumore ambientale (LA) valutati nel tempo di osservazione (TO) del funzionamento dei gruppi elettrogeni, e i livelli di rumore residuo (LR) valutato sul tempo di riferimento diurno.

Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione - Test PPT - ML7	LA - Test PPT - ML7	Limiti di immissione	classe zonizzazione acustica	Differenziale	Applicabilità criterio differenziale	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (6:00-22:00)	TR (6:00-22:00)	TO (60 minuti)	TR (6:00-22:00)				
			Giorno	Giorno	Giorno	Giorno		Giorno	Giorno	Giorno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB		
RC01	Commerciale	4,5	54,4	56,2	58	70	VI	3,6	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	52,9	53,6	70	VI	2,9	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	54	54,6	70	VI	2,4	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	54,3	54,9	70	VI	2,2	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	54,5	55,1	70	VI	2,2	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	52,6	53	70	VI	2,1	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	53,7	54,1	70	VI	1,7	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	54,2	54,5	70	VI	1,5	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	54,5	54,8	70	VI	1,6	NA**	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	53	53,3	70	VI	1,6	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	54,2	54,4	70	VI	1,2	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,7	54,6	54,8	70	VI	1,1	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	54,8	55,1	70	VI	1,3	NA**	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	48,1	48,1	48,1	70	V	0	NA*	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47,2	47,2	47,2	70	V	0	NA*	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	48	48	48	70	V	0	NA*	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,4	48,4	48,4	70	V	0	NA*	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,5	48,6	48,6	70	V	0,1	NA*	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,7	48,7	48,7	70	V	0	NA*	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,8	48,8	48,8	70	V	0	NA*	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,9	48,9	48,9	70	V	0	NA*	-
RC06	Industriale/uffici	3,88	51,9	52,6	52,7	70	V	0,8	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	50,9	51,1	70	V	1,7	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	51,9	52	70	V	1,4	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	52,4	52,6	70	V	1,3	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	56,5	56,6	70	V	0,7	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	56,8	56,9	70	V	0,7	APP	SI
RC09	sportivo	4,54	46,9	47,5	49,5	60	III	2,6	NA*	-

NA\*: Differenziale non applicabile poiché LA < 50 dB(A) a finestre aperte

NA\*\*: Differenziale non applicabile poiché il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale

Sia i livelli di immissione assoluta sia quelli differenziali, ove applicabili, rispettano i limiti imposti dalla normativa, valutati rispettivamente sul tempo di riferimento diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e sul tempo di osservazione di funzionamento dei gruppi elettrogeni (60 min).



È stata inoltre condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora prodotta dalle sole sorgenti sonore, nelle condizioni del Test 1- PPT, ed il confronto con i limiti acustici imposti dalla classe acustica di appartenenza, come riportato nella tabella seguente.

Ricettore			Emissione		Limiti di emissione		classe zonizzazione
Nome	Tipologia	Altezza (m)	TR		TR		
			Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	
RC01	Commerciale	4,5	51,4	51	65	65	VI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	48,9	48,7	65	65	VI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	49,1	49	65	65	VI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	49,2	49,1	65	65	VI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	49,5	49,4	65	65	VI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	47,8	47,7	65	65	VI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	47,9	47,8	65	65	VI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	48,2	48,1	65	65	VI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	48,5	48,4	65	65	VI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	47,1	47	65	65	VI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	47,3	47,2	65	65	VI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	47,5	47,4	65	65	VI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	47,9	47,8	65	65	VI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	19,2	12,2	65	55	V
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	19,1	12,1	65	55	V
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	19,5	12,5	65	55	V
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	19,7	12,7	65	55	V
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	19,8	12,8	65	55	V
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	19,9	12,9	65	55	V
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	19,9	13	65	55	V
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	20	13	65	55	V
RC06	Industriale/uffici	3,88	44,4	44,3	65	55	V
RC07 Villa Litta 1st	Residenziale	1,78	45,6	45,5	65	55	V
RC07 Villa Litta 2nd	Residenziale	4,58	45,9	45,9	65	55	V
RC07 Villa Litta 3rd	Residenziale	7,38	46,1	46	65	55	V
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	47,7	47,6	65	55	V
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	47,7	47,6	65	55	V
RC09	Industriale/uffici	4,54	38,4	36,7	55	45	III

I livelli di emissione sonora, valutati nel periodo di riferimento diurno e notturno, rispettano i limiti di classe acustica imposti dalla normativa.

Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software.



*Livelli di immissione sonora, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m*

**Test 1 (PPT)- 12 GE, 60 min**



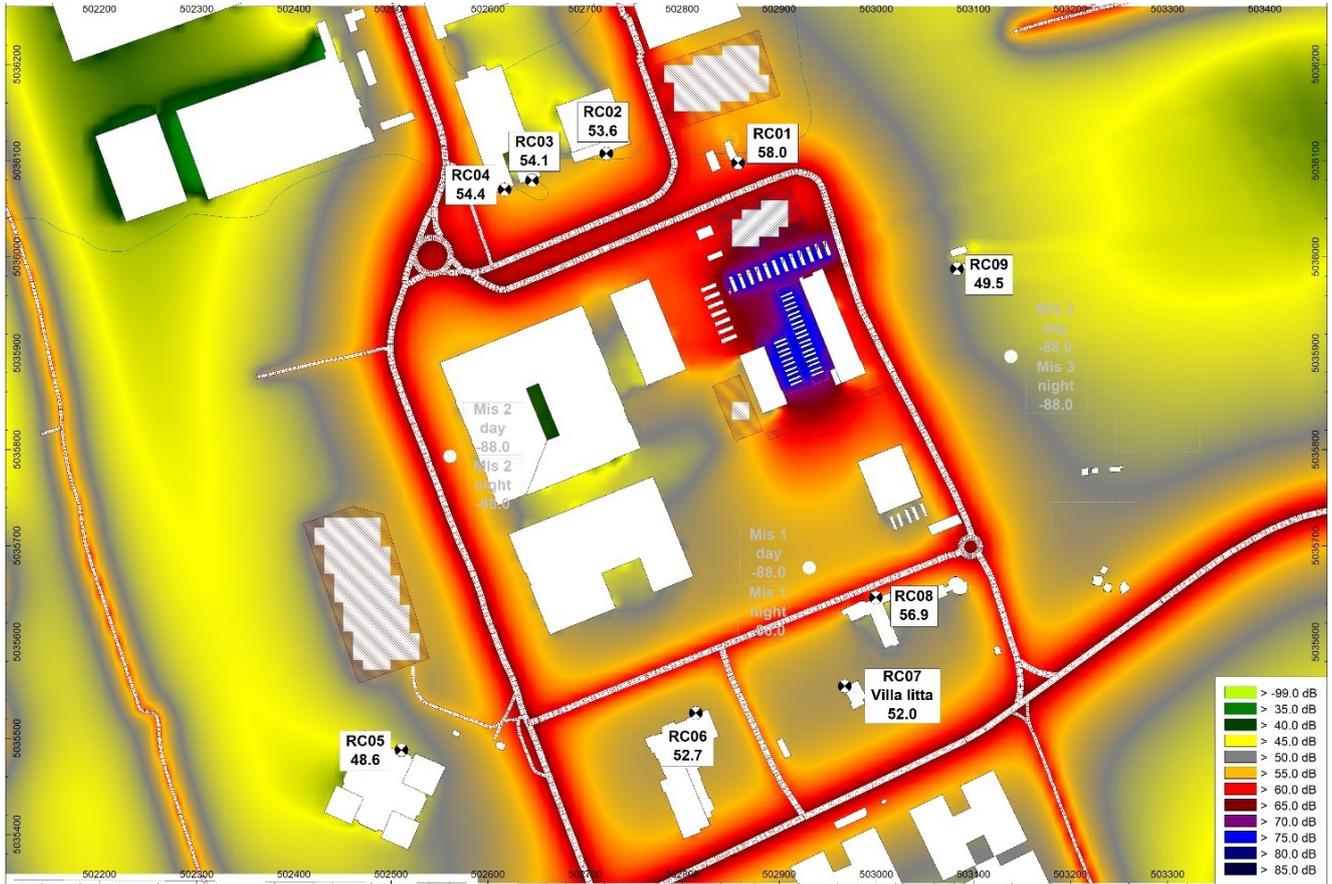
*Livelli di rumore ambientale (LA), TO = 60 minuti, H=4m*

20851 LISSONE (MB) - Via Cavour, 14 - Tel +39.039.2459177 - P.IVA 00033190968

e-mail: [marcello.brugola@brugola.eu](mailto:marcello.brugola@brugola.eu) - [www.brugola.eu](http://www.brugola.eu) - [marcello.brugola@ingpec.eu](mailto:marcello.brugola@ingpec.eu)



**Test 1 (PPT) - 12 GE, 60 min**





**SIMULAZIONE C: Test 5 - 2 GE, 120 min + Load Bank, 240 min**

Nella tabella seguente sono riportati i valori (anche in allegato):

- del livello di rumore residuo valutato sul tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00);
- dell'immissione assoluta con il funzionamento di 2 generatori, in condizioni di emergenza, per una durata di 240 minuti (1 GE attivo per 120 min al mattino e 1 GE attivo per 120 min nel pomeriggio) ed il load bank in funzione per 240min, valutata sul tempo di riferimento diurno (6:00-22:00).
- del livello di rumore ambientale (LA) valutato sul tempo di osservazione (TO) pari a 120 minuti, ovvero durante il funzionamento di un gruppo elettrogeno con relativo load bank di scarico.

I valori differenziali vengono valutati ai ricettori in conformità a quanto richiesto dal criterio di applicabilità; sono indicate nelle note in tabella le specifiche motivazioni dell'eventuale non applicabilità del criterio.

Il valore differenziale è stato calcolato come differenza aritmetica tra i livelli di rumore ambientale (LA) valutati nel tempo di osservazione (TO) del funzionamento dei gruppi elettrogeni, e i livelli di rumore residuo (LR) valutato sul tempo di riferimento diurno.

Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione Test 5-ML7	LA - Test 5- ML7	Limiti di immissione	classe zonizzazione acustica	Differenziale	Applicabilità criterio differenziale	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (6:00-22:00)	TR (6:00-22:00)	TO (120 minuti)	TR (6:00-22:00)				
		(m)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)		Giorno (dB)	Giorno	Giorno
RC01	Commerciale	4,5	54,4	56,1	56,3	70	VI	1,9	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	52,9	53	70	VI	2,3	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	53,9	54	70	VI	1,8	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	54,3	54,4	70	VI	1,7	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	54,5	54,6	70	VI	1,7	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	52,6	52,7	70	VI	1,8	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	53,7	53,7	70	VI	1,3	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	54,2	54,2	70	VI	1,2	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	54,5	54,5	70	VI	1,3	NA**	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	53	53	70	VI	1,3	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	54,2	54,2	70	VI	1	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,7	54,6	54,6	70	VI	0,9	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	54,8	54,8	70	VI	1	NA**	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	48,1	48,1	48,1	70	V	0	NA*	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47,2	47,2	47,2	70	V	0	NA*	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	48	48	48	70	V	0	NA*	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,4	48,4	48,4	70	V	0	NA*	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,5	48,5	48,6	70	V	0,1	NA*	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,7	48,7	48,7	70	V	0	NA*	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,8	48,8	48,8	70	V	0	NA*	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,9	48,9	48,9	70	V	0	NA*	-
RC06	Industriale/uffici	3,88	51,9	52,6	52,6	70	V	0,7	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	50,9	50,9	70	V	1,5	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	51,9	51,9	70	V	1,3	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	52,4	52,4	70	V	1,1	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	56,5	56,5	70	V	0,6	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	56,8	56,8	70	V	0,6	APP	SI
RC09	sportivo	4,54	46,9	47,5	48,3	60	III	1,4	NA*	-

NA\*: Differenziale non applicabile poiché LA < 50 dB(A) a finestre aperte  
NA\*\*: Differenziale non applicabile poiché il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale



Sia i livelli di immissione assoluta sia quelli differenziali, ove applicabili, rispettano i limiti imposti dalla normativa, valutati sul tempo di riferimento diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e sul tempo di osservazione (TO) pari a 120 minuti di funzionamento del gruppo elettrogeno con load bank inserito.

Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software:

*Livelli di immissione sonora, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m*

***Test 5 – 2 GE, 120 min + Load Bank, 240 min***





Livelli di rumore ambientale (LA), TO = 120 minuti, H=4m

**Test 5 – 2 GE, 120 min + Load Bank, 240 min**





## 7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato valutato, in sede previsionale, l'impatto acustico prodotto dagli impianti tecnologici installati a servizio dei futuri edifici adibiti a data center, denominati "ML7" ed "ML8".

In seguito alle simulazioni effettuate, l'impatto acustico degli impianti in esame risulta conforme ai limiti acustici vigenti.

Anche la simulazione effettuata per valutare l'impatto acustico durante i test di manutenzione risulta conforme ai limiti normativi.

Lissone, 10/05/2022

Il tecnico competente  
Dott. Ing. Marcello Brugola





**ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE**

# Equinix ML7x.1 Chillers

## Technical Submittal



Our Ref: Q200517-01d\_TS\_111121\_Rev0

Date: 11/11/2021



**Above 38°C Ambient:**

<u>Average sound pressure level estimate at a given distance</u>										
<u>as a function of the sound power level</u>										
<u>Unit in free field over a reflecting plane (ISO 3746)</u>										
<b>INPUT (blue areas) :</b>		TBA3350B°A°J°KJGOZZ								
1) Unit dimensions :		Length L=	13.09	m						
		Width l=	2.2	m						
		Height h =	2.55	m						
2) Sound power spectrum (dB ref. 1e-12 W):										
		Octave band (Hz)								
		125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Global	
Lw		110	97	93	94	89	84	80	110	
Lw(A)		94	88	90	94	90	85	79	<b>99</b>	
(the global Lw(A) level is the reference for Eurovent)										
3) you want to know the AVERAGE resultant sound pressure level at the distance of :			10	m						
<b>OUTPUT :</b>										
1) the measurement surface (box) at		10	m	from the unit, is :	2122	m <sup>2</sup>				
2) The AVERAGE sound pressure spectrum (dB ref. 2e-5 Pa) at the distance of			10	m, is :						
NR :		55	70	63	58	55	52	50	49	
		Octave band (Hz)								
		125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Global	
Lp		77	63	60	61	55	51	47	77.2	
Lp(A)		61	55	57	61	56	52	46	<b>65.7</b>	



## 11. Sound Data

Below 38°C Ambient:

Average sound pressure level estimate at a given distance  
as a function of the sound power level  
Unit in free field over a reflecting plane (ISO 3746)

**INPUT (blue areas) :** TBA3350B°A°J°KJGOZZ

1) Unit dimensions :  
 Length L = 13.09 m  
 Width l = 2.2 m  
 Height h = 2.55 m

2) Sound power spectrum (dB ref. 1e-12 W):

	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Global
<b>L<sub>w</sub></b>	108	95	91	92	87	82	78	108
<b>L<sub>w</sub>(A)</b>	92	86	88	92	88	83	77	97

(the global L<sub>w</sub>(A) level is the reference for Eurovent)

3) you want to know the AVERAGE resultant sound pressure level at the distance of: 10 m

**OUTPUT :**

1) the measurement surface (box) at 10 m from the unit, is : 2122 m<sup>2</sup>

2) The AVERAGE sound pressure spectrum (dB ref. 2e-5 Pa) at the distance of 10 m, is :

NR : 55

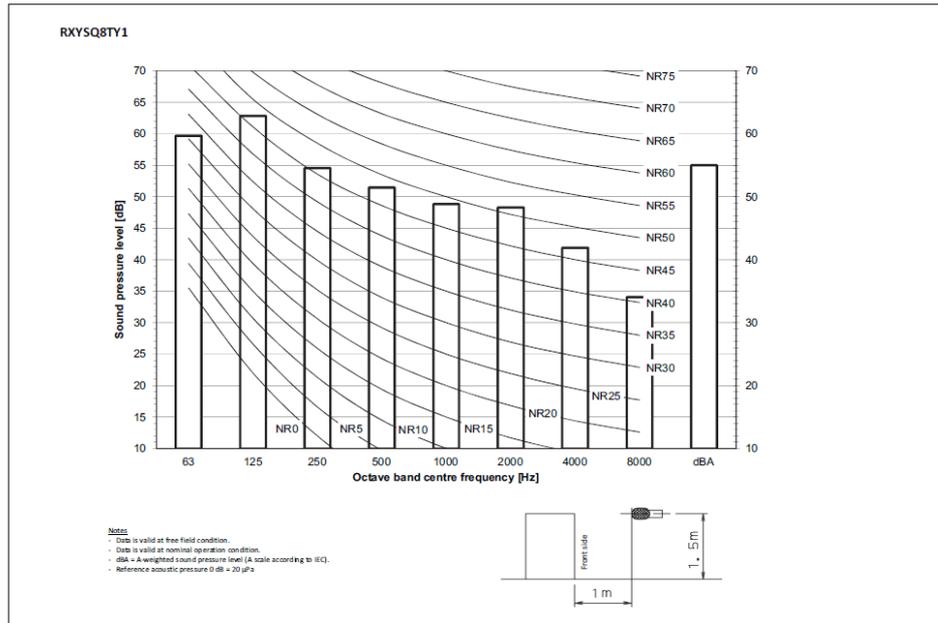
	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Global
<b>I<sub>p</sub></b>	75	61	58	59	53	49	45	75.2
<b>I<sub>p</sub>(A)</b>	59	53	55	59	54	50	44	63.7



**VRV**

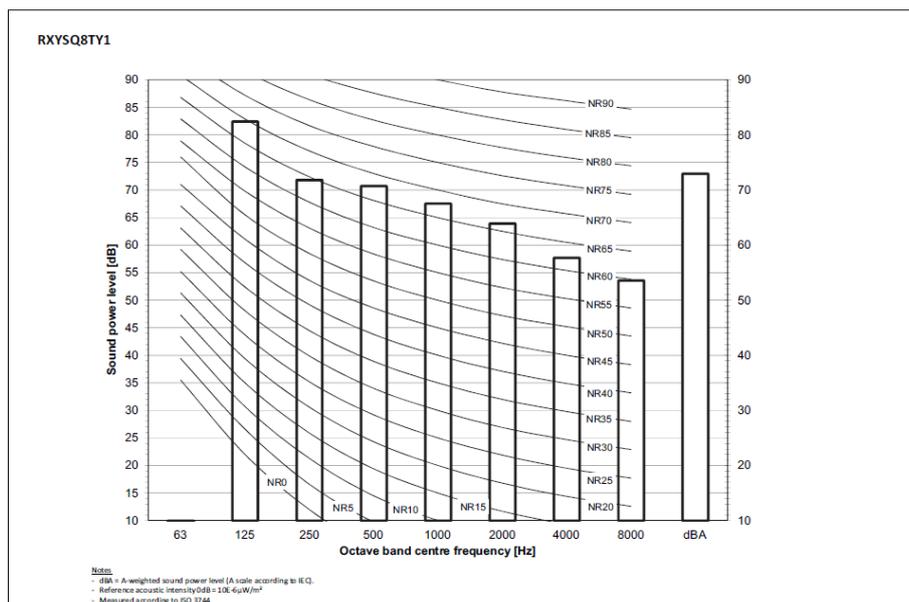
DAIKIN • Outdoor Unit • RXYSQ-T8Y, RXYSQ-TY1

**11 Sound data**  
11 - 2 Sound Pressure Spectrum



DAIKIN • Outdoor Unit • RXYSQ-T8Y, RXYSQ-TY1

**11 Sound data**  
11 - 1 Sound Power Spectrum





## LOAD BANK

<b>TECHNICAL DATA SHEET– 2800 kW unit</b>		
Rated Power	kW	2800
Approximated Sizes (L x W x H)	mm	3500 x 1850 x 4000
Approximated Net Weight	kg.	3 000
<b><i>MOTOR FAN (x2)</i></b>		
Fan rated voltage	V	400
Fan power rating	kW	15
Frequency	Hz	50
Estimated Sound pressure of Load bank (at 1m)	dBA	75-78



## DIESEL GENERATOR SET ML07

5x

20V4000 DS3600

(2.800kWe, 11kV)





### Acoustics

102	Exhaust noise, unsilenced - FSP (free-field sound-pressure level Lp, 1m distance, ISO 6798, +3dB(A) tolerance)	120	dB(A)
202	Exhaust noise, unsilenced - FSP (sound power level LW, ISO 6798, +3dB(A) tolerance) (free-field sound-pressure level Lp, 1m distance, ISO 6798) Spectrum No.	133	dB(A)
104	Exhaust noise, unsilenced - FSP Engine surface noise with attenuated intake noise (filter) - FSP	737215e	-
112	(free-field sound-pressure level Lp, 1m distance, ISO 6798) Spectrum No.	737189e	-



GENSET SPECIFICATION  
ML07

2022-03-01, Rev. 02

## 3 General input data

### 3.01 Reference conditions

Outdoor ambient air temperature	min. -12°C / max. +40,5°C
Air temperature in enclosure during standby	min. 5°C / 50°C
Altitude	Up to 200m a.s.l. (without derate)
Relative humidity	5 to 100%, non-condensing
Action on structures (e.g. wind / snow)	EUROCODE 1 wind load 2,4m/s (8,7km/h East)
Design of structures for earthquake resistance	EUROCODE 8
Max sound pressure level	75dB(A) in 1m according to ISO 8528-10 @100% Load
Seismic performance	according: -NTC «Norme tecniche per le costruzioni» DECRETO 17 gennaio 2018 chapter 7.3 - 'Methods of Analysis and Verification Criteria' -MCE Narrative ML07 chapter 5 - 'Seismic Resistance'



## ALLEGATO: CERTIFICAZIONI

(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnic\_i\_viewlist.php) / Vista

<b>N° Iscrizione Elenco Nazionale</b>	1540
<b>Regione</b>	Lombardia
<b>N° Iscrizione Elenco Regionale</b>	
<b>Cognome</b>	BRUGOLA
<b>Nome</b>	MARCELLO
<b>Titolo di Studio</b>	INGEGNERIA CIVILE
<b>Estremi provvedimento</b>	N. 3869/1998
<b>Luogo nascita</b>	MONZA (MB)
<b>Data nascita</b>	21/12/1957
<b>Codice fiscale</b>	BRGMCL57T21F704X
<b>Regione</b>	Lombardia
<b>Provincia</b>	MB
<b>Comune</b>	Lissone
<b>Via</b>	VIA CAVOUR
<b>Civico</b>	14
<b>Cap</b>	20851
<b>Email</b>	marcello.brugola@brugola.net
<b>Telefono</b>	+39 039-2459177
<b>Cellulare</b>	+39 348-3396110
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)



ALLEGATO: TABELLA RISULTATI

**SIMULAZIONE A: Funzionamento standard degli impianti tecnologici**

Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali		Limiti di immissione		classe zonizzazione acustica	Differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)		TR (tempo di riferimento)		TR (tempo di riferimento)			TM - 15 minuti più rumorosi					
		(m)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Giorno (dB)	Notte (dB)	Giorno	Notte	Giorno	Notte
RC01	Commerciale	4,5	54,4	47,5	56,1	52,6	70	70	VI	1,7	5,1	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	44,9	52,9	50,3	70	70	VI	2,2	5,4	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	45,4	53,9	50,6	70	70	VI	1,7	5,2	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	45,6	54,2	50,7	70	70	VI	1,5	5,1	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	45,7	54,5	50,9	70	70	VI	1,6	5,2	NA**	NA**	-	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	45,2	52,6	49,6	70	70	VI	1,7	4,4	NA**	NA**	-	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	45,6	53,7	49,9	70	70	VI	1,3	4,3	NA**	NA**	-	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	45,8	54,2	50,1	70	70	VI	1,2	4,3	NA**	NA**	-	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	45,9	54,4	50,3	70	70	VI	1,2	4,4	NA**	NA**	-	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	45,8	53	49,5	70	70	VI	1,3	3,7	NA**	NA**	-	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	46,3	54,2	49,7	70	70	VI	1	3,4	NA**	NA**	-	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,7	46,5	54,6	50	70	70	VI	0,9	3,5	NA**	NA**	-	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	46,5	54,8	50,2	70	70	VI	1	3,7	NA**	NA**	-	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	48,1	42,3	48,1	42,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47,2	40,8	47,2	40,8	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	48	41	48	41	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,4	41,1	48,4	41,1	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,5	41,2	48,6	41,2	70	60	V	0,1	0	NA*	NA	-	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,7	41,2	48,7	41,2	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,8	41,3	48,8	41,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,9	41,3	48,9	41,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC06	Industriale/uffici	3,88	51,9	44,3	52,6	47,4	70	60	V	0,7	3,1	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	43,5	50,9	47,6	70	60	V	1,5	4,1	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	43,8	51,9	48	70	60	V	1,3	4,2	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	44	52,4	48,1	70	60	V	1,1	4,1	APP	NA	SI	-
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	45,6	56,5	49,7	70	60	V	0,6	4,1	APP	NA	SI	-
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	46,6	56,8	50,2	70	60	V	0,6	3,6	APP	NA	SI	-
RC09	sportivo	4,54	46,9	40,5	47,3	42	60	50	III	0,4	1,5	NA*	NA	-	-
NA : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché i ricettori sono ad uso e quindi a permanenza di persone e/o comunità esclusivamente nel periodo di riferimento diurno															
NA* : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché LA < 50 dB(A) a finestre aperte															
NA** : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale															



**SIMULAZIONE B: Test 1 (PPT) - 12 GE, 60 min**

Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione - Test PPT - ML7	LA - Test PPT - ML7	Limiti di immissione	classe zonizzazione acustica	Differenziale	Applicabilità criterio differenziale	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	TM 15 minuti più rumorosi	TR (tempo di riferimento)		TM - 15 minuti più rumorosi		
		(m)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)		Giorno (dB)	Giorno	Giorno
RC01	Commerciale	4,5	54,4	56,2	58	70	VI	3,6	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	52,9	53,6	70	VI	2,9	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	54	54,6	70	VI	2,4	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	54,3	54,9	70	VI	2,2	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	54,5	55,1	70	VI	2,2	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	52,6	53	70	VI	2,1	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	53,7	54,1	70	VI	1,7	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	54,2	54,5	70	VI	1,5	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	54,5	54,8	70	VI	1,6	NA**	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	53	53,3	70	VI	1,6	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	54,2	54,4	70	VI	1,2	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,7	54,6	54,8	70	VI	1,1	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	54,8	55,1	70	VI	1,3	NA**	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	48,1	48,1	48,1	70	V	0	NA*	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47,2	47,2	47,2	70	V	0	NA*	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	48	48	48	70	V	0	NA*	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,4	48,4	48,4	70	V	0	NA*	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,5	48,6	48,6	70	V	0,1	NA*	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,7	48,7	48,7	70	V	0	NA*	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,8	48,8	48,8	70	V	0	NA*	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,9	48,9	48,9	70	V	0	NA*	-
RC06	Industriale/uffici	3,88	51,9	52,6	52,7	70	V	0,8	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	50,9	51,1	70	V	1,7	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	51,9	52	70	V	1,4	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	52,4	52,6	70	V	1,3	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	56,5	56,6	70	V	0,7	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	56,8	56,9	70	V	0,7	APP	SI
RC09	sportivo	4,54	46,9	47,5	49,5	60	III	2,6	NA*	-

NA\*: Differenziale non applicabile poichè LA < 50 dB(A) a finestre aperte

NA\*\*: Differenziale non applicabile poichè il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale



**SIMULAZIONE C: Test 5 - 2 GE, 120 min + Load Bank, 240 min**

Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione Test 5 - ML7	LA - Test 5- ML7	Limiti di immissione	classe zonizzazione acustica	Differenziale	Applicabilità criterio differenziale	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	TM 15 minuti più rumorosi	TR (tempo di riferimento)		TM - 15 minuti più rumorosi		
		(m)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)		Giorno (dB)	Giorno	Giorno
RC01	Commerciale	4,5	54,4	56,1	56,3	70	VI	1,9	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	52,9	53	70	VI	2,3	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	53,9	54	70	VI	1,8	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	54,3	54,4	70	VI	1,7	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	54,5	54,6	70	VI	1,7	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	52,6	52,7	70	VI	1,8	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	53,7	53,7	70	VI	1,3	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	54,2	54,2	70	VI	1,2	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	54,5	54,5	70	VI	1,3	NA**	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	53	53	70	VI	1,3	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	54,2	54,2	70	VI	1	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,7	54,6	54,6	70	VI	0,9	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	54,8	54,8	70	VI	1	NA**	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	48,1	48,1	48,1	70	V	0	NA*	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47,2	47,2	47,2	70	V	0	NA*	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	48	48	48	70	V	0	NA*	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,4	48,4	48,4	70	V	0	NA*	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,5	48,5	48,6	70	V	0,1	NA*	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,7	48,7	48,7	70	V	0	NA*	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,8	48,8	48,8	70	V	0	NA*	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,9	48,9	48,9	70	V	0	NA*	-
RC06	Industriale/uffici	3,88	51,9	52,6	52,6	70	V	0,7	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	50,9	50,9	70	V	1,5	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	51,9	51,9	70	V	1,3	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	52,4	52,4	70	V	1,1	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	56,5	56,5	70	V	0,6	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	56,8	56,8	70	V	0,6	APP	SI
RC09	sportivo	4,54	46,9	47,5	48,3	60	III	1,4	NA*	-

NA\*: Differenziale non applicabile poichè LA < 50 dB(A) a finestre aperte

NA\*\*: Differenziale non applicabile poichè il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale