



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-T22.docx			
data emissione	revisione	redatto	controllato	approvato
06.10.2023	-	MB	LPP	LV

VERIFICA DI OTTEMPERANZA  
ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI

STUDIO PREVISIONALE  
IMPATTO ACUSTICO

cod. elaborato

# CC6 T22



## 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.....	9
4. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RECETTORI.....	14
5. INDAGINE FONOMETRICA.....	21
5.1 Metodologia di misura.....	21
5.2 Strumentazione utilizzata .....	22
5.3. Risultati delle misure.....	23
6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO .....	29
6.1. Modello di simulazione .....	29
6.1.1. STATO DI FATTO – ANTE OPERAM (Misure fonometriche) .....	30
6.1.2. STATO DI PROGETTO .....	32
6.1.3. Dati acustici sorgenti sonore.....	33
6.1.4. Scenari di simulazione di calcolo .....	52
7. CONCLUSIONI .....	77
ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE.....	78
ALLEGATO: CERTIFICAZIONI .....	99
ALLEGATO: PLANIMETRIA.....	104



## 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 e modifiche introdotte dal DLgs n. 42 del 17/02/2017;
- 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:* \_\_\_\_\_  $K_T = +3 \text{ dB}$

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (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:* \_\_\_\_\_  $K_B = +3 \text{ dB}$

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:* \_\_\_\_\_  $K = -3 / -5 \text{ dB}$

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 singola 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.

▪ **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 dB(A) 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 dB(A) 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 mezzera 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.



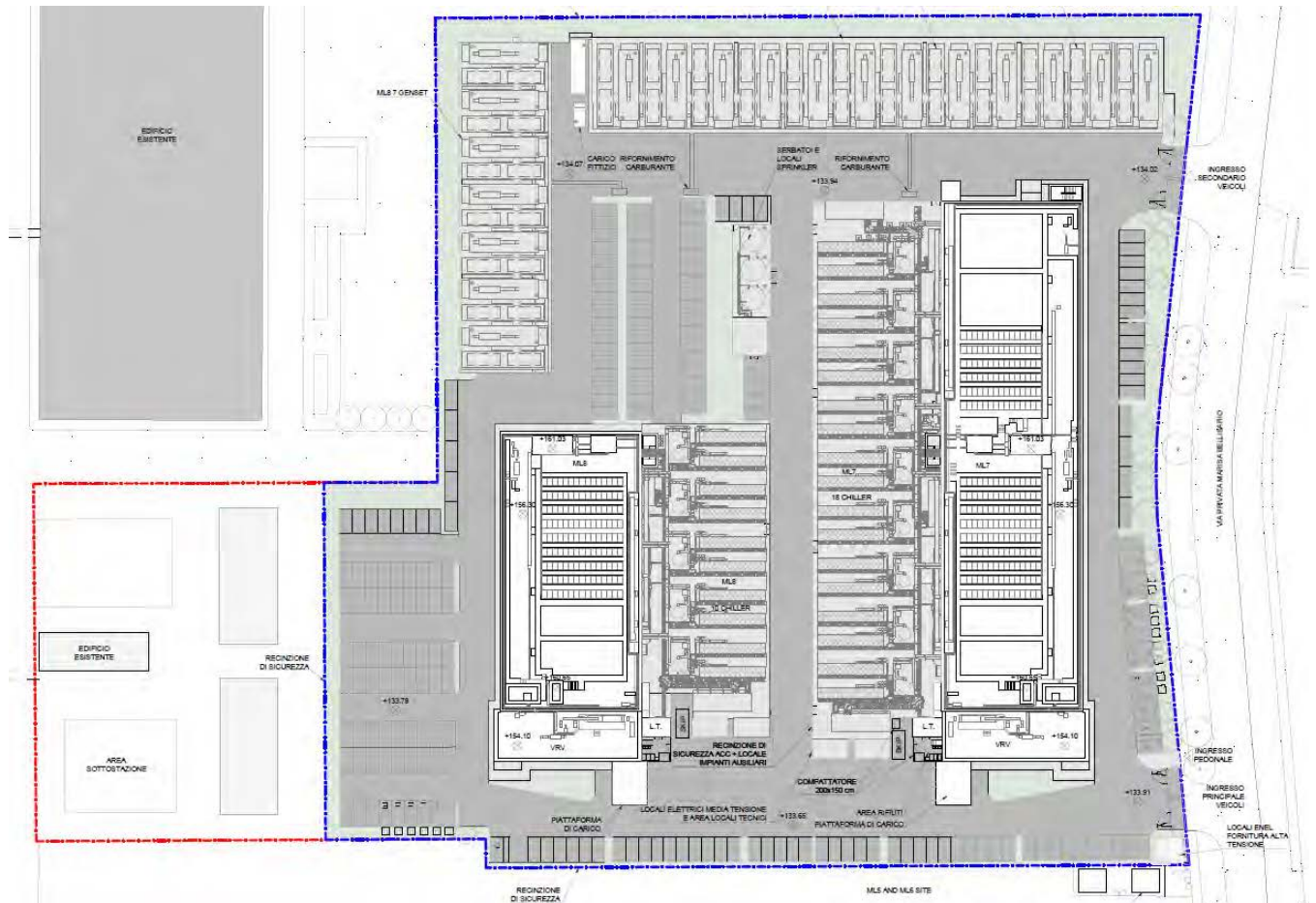
Il nuovo insediamento sarà costituito da due edifici ML-7 ed ML-8 in cui all'interno verranno posizionati dei server dati e dei locali adibiti ad uso uffici e servizi per il personale.

Di seguito sono riportati degli estratti delle tavole di progetto:

- 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 (in allegato in formato A3);
- 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 edilizia, che entrano in funzione solo in caso di necessità;
- *n.18 Chiller*, in funzionamento continuo;
- *n. 5 UTA di cui una posizionata in copertura*
- *Sistemi di climatizzazione VRV* in funzionamento continuo, posti all'interno del locale tecnico apposito in copertura dell'edificio.

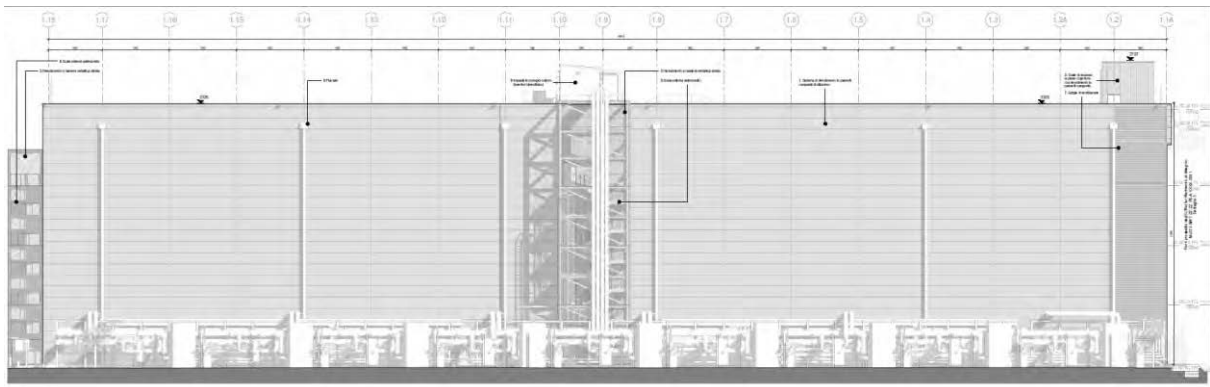


### Impianti tecnologici dell'edificio ML-8:

- n.7 *Generatori*, posti al piano terra, nel perimetro esterno della struttura edilizia, che entrano in funzione solo in caso di necessità;
- n.10 *Chiller*, in funzionamento continuo;
- n. 3 *UTA di cui una posizionata in copertura*
- *Sistemi di climatizzazione VRV* in funzionamento continuo, posti all'interno del locale tecnico apposito in copertura dell'edificio.

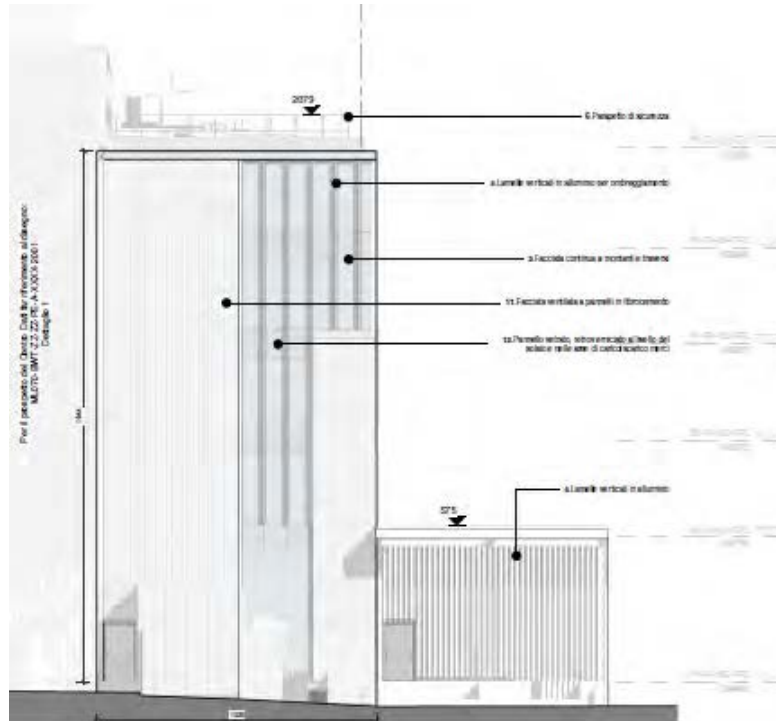
Altre macchine, poste all'interno di locali tecnici appositi come i condensatori e i trasformatori elettrici non presentano emissioni di rumore esterne rilevanti.

### *Prospetto ovest ML-7*

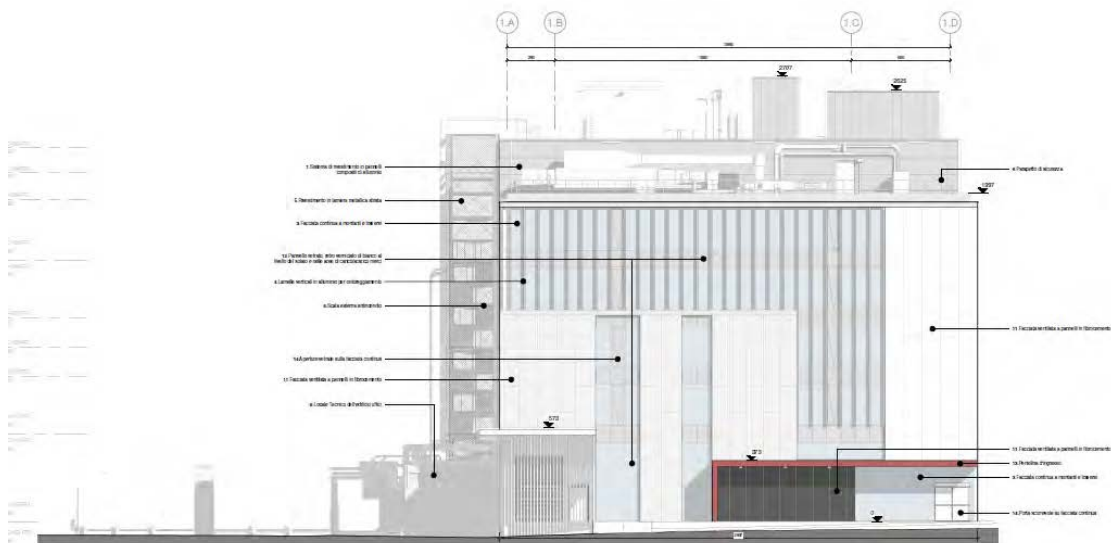


### *Prospetto ovest ML-7, Uffici*

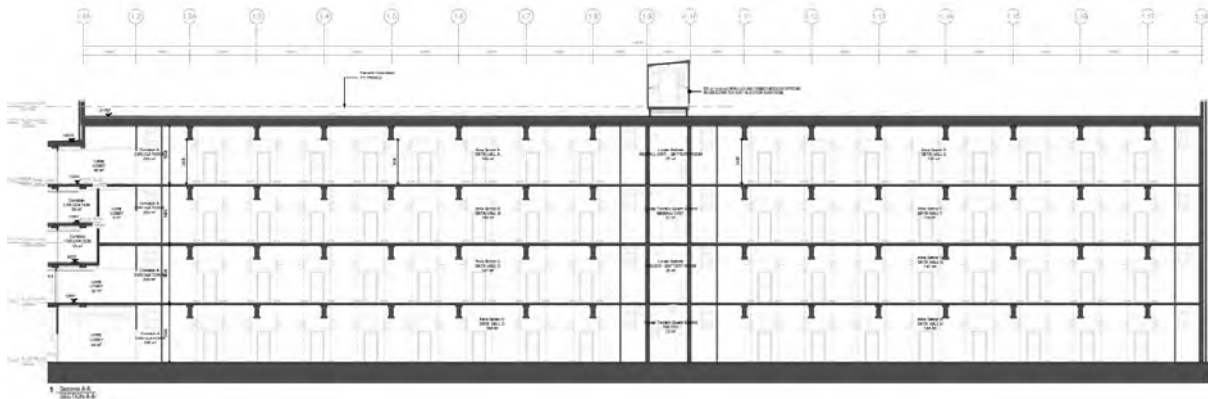




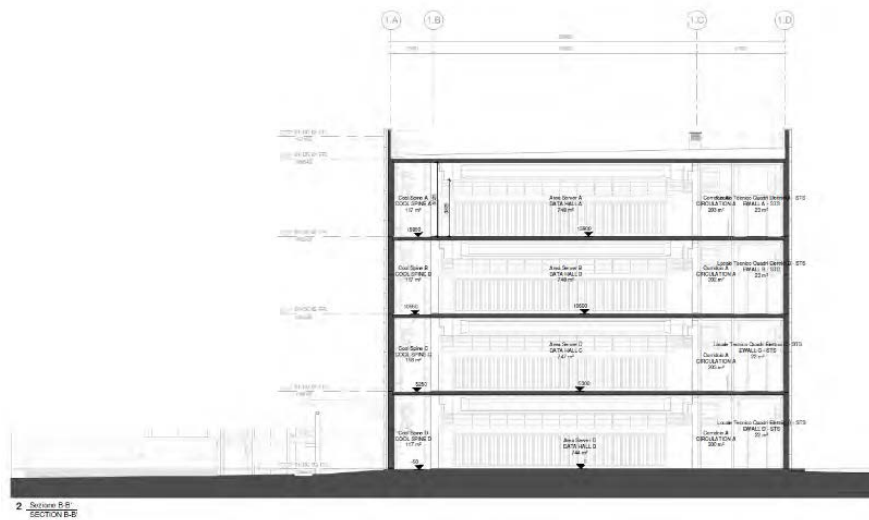
Prospetto sud ML-7



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 nell'intorno dell'area di progetto; su tali punti di valutazione identificati come ricettori verrà verificato il rispetto dei limiti normativi applicabili:

RC01: Insedimento commerciale adibito a bar e ristoro "la coccinella"

RC02-RC03-RC04: Edifici di carattere produttivo/uffici

RC05: Insedimento produttivo, laboratori ed uffici (ST Microelectronics)

RC06: Ex-mensa Italtel, edificio attualmente in disuso

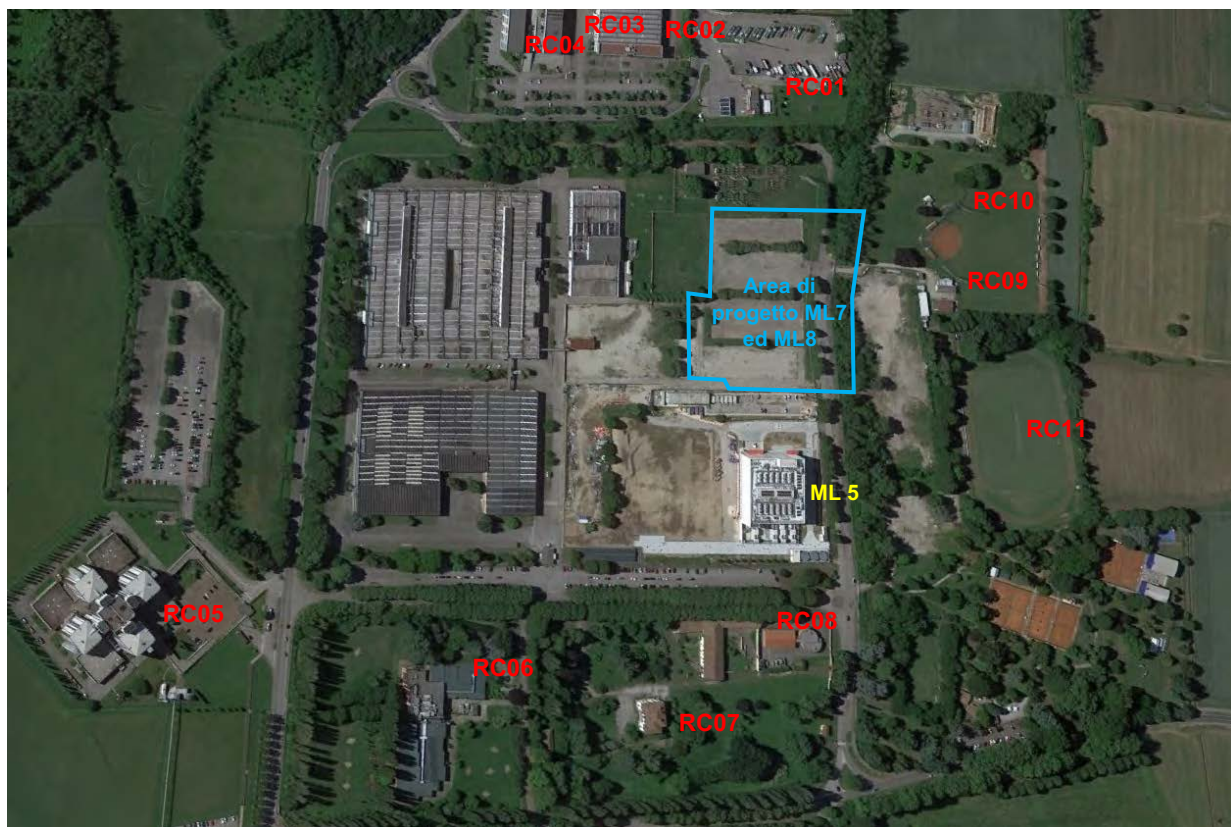
RC07: Villa Litta Modignani, disabitata e adibita ad ospitare eventi e conferenze eccezionali a servizio dell'insediamento ex Italtel.

RC08: Edifici produttivi, laboratori ed uffici (area a vocazione produttiva dell'insediamento ex Italtel)

RC09: Insedimento commerciale all'interno dell'area adibita ad attività sportive

RC10: Campo sportivo baseball e rugby

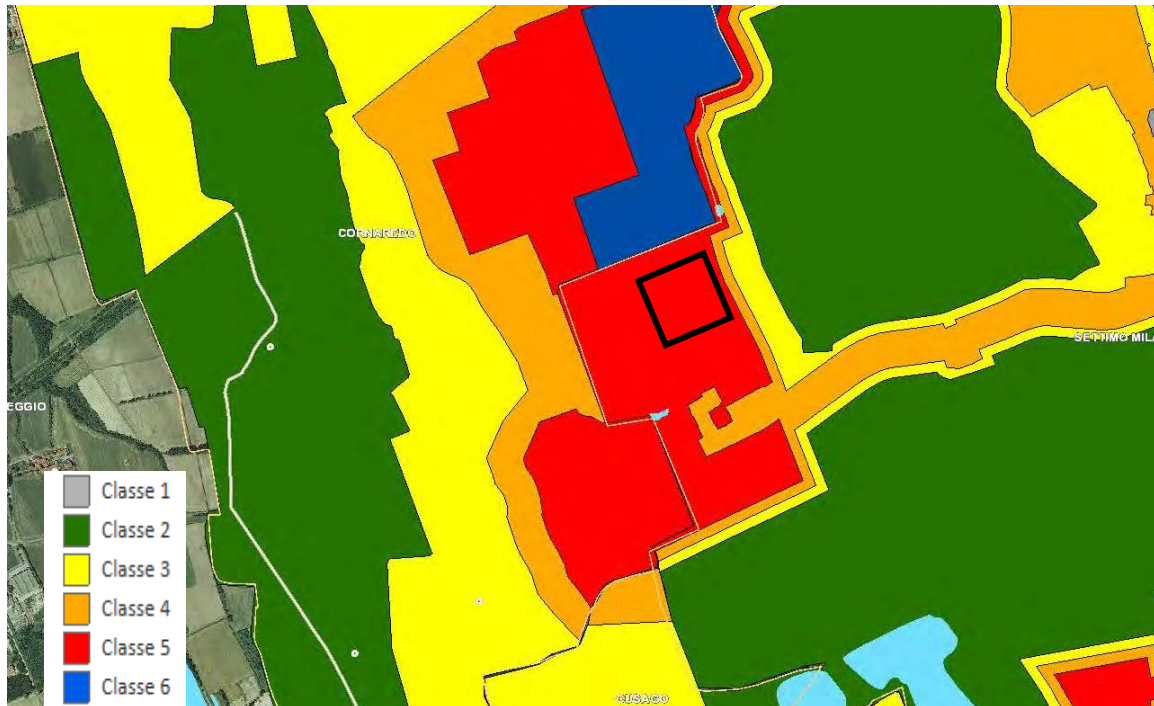
RC11: Campo sportivo cricket





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 II** ricadono le attrezzature sportive ubicate a Nord-Est e le aree agricole ubicate a Sud, entro i Comuni di Settimo Milanese e Cusago (**RC10-RC11**);
- **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 (**RC09**);
- 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 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 (**RC05-RC06-RC07-RC08**);
- **in classe VI**, ovvero area esclusivamente industriale, ricade l'area a Nord-Est del lotto di progetto (**RC01-RC02-RC03-RC04**).

Non ci sono ricettori di carattere abitativo nell'intorno dell'area di progetto.





## RC01

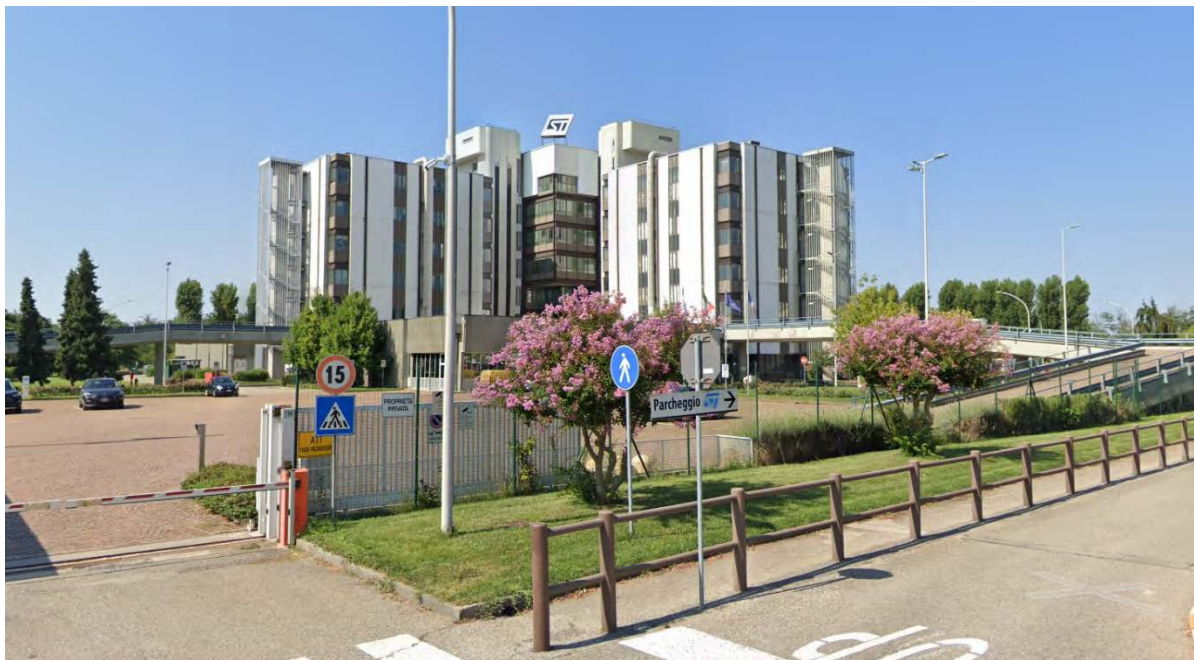




### RC02-RC03-RC04



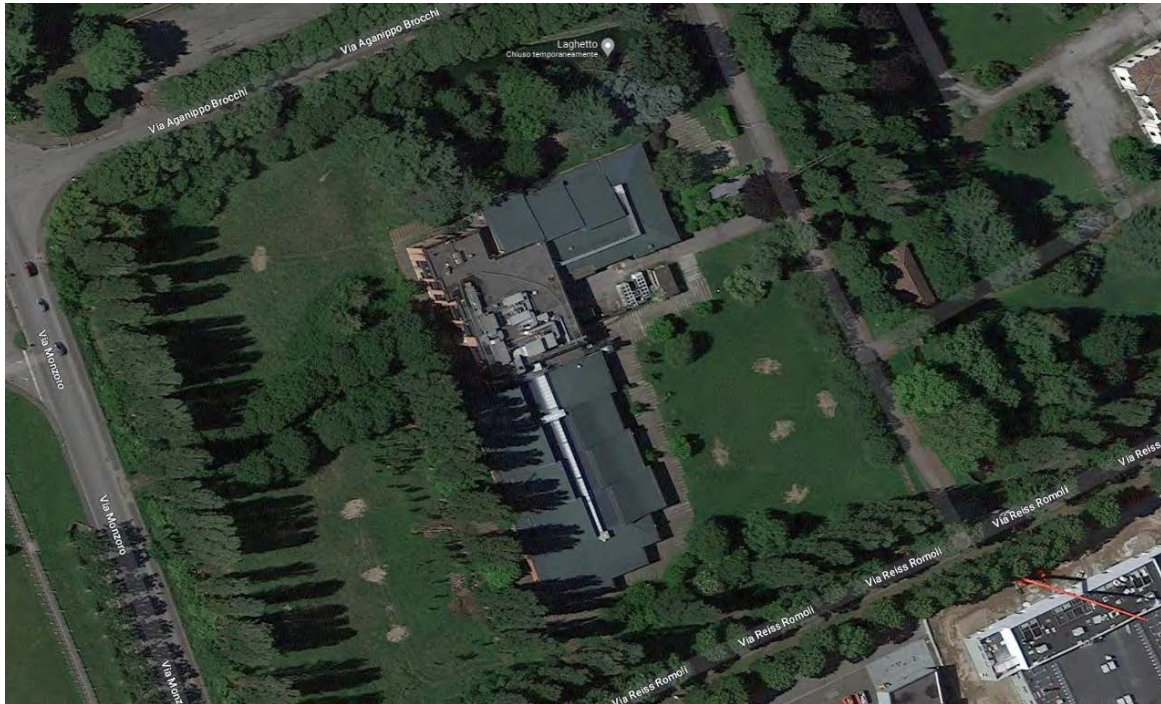
### RC05







### RC06



### RC07







### RC08



### RC09







### RC10



### RC11





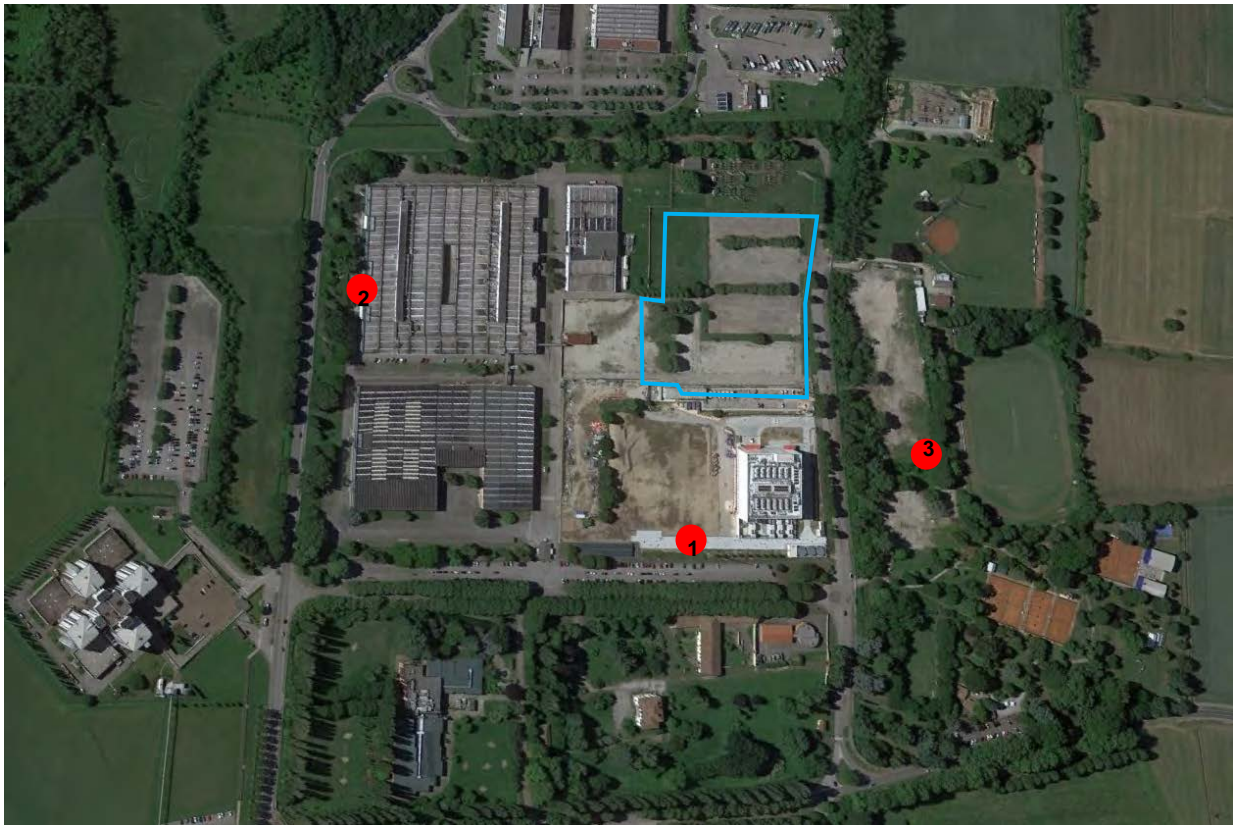
## 5. INDAGINE FONOMETRICA

### 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.

Gli strumenti utilizzati sono omologati in classe 1 secondo le norme EN 61672-1/2014 ed EN 61672-2/2014, dotati di filtri 1/3 di ottava a norma IEC 61260/2014. I fonometri sono stati opportunamente calibrati prima e dopo la misura tramite un calibratore rispondente alla normativa IEC 60942/2017, verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB.

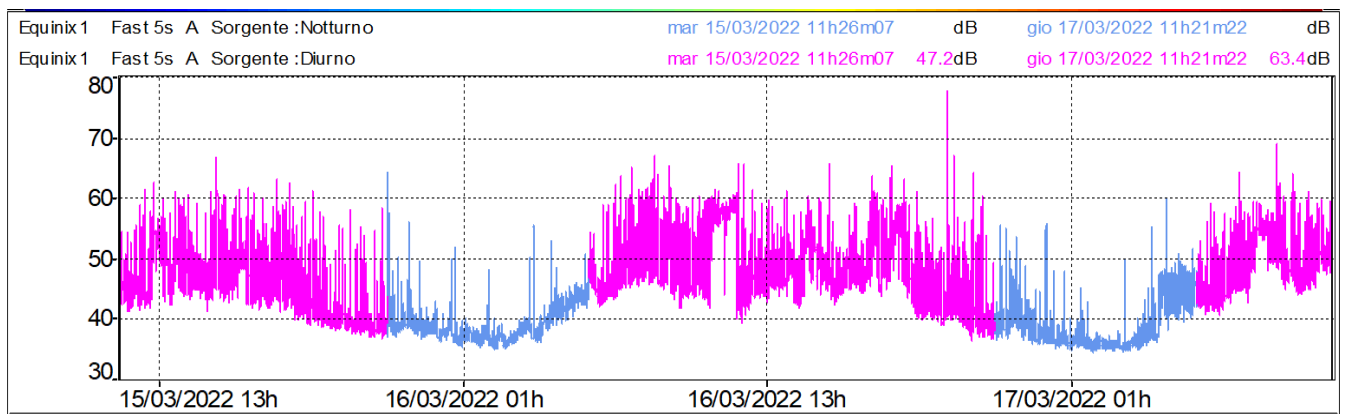
Tutta la strumentazione è di recente produzione ed è stata tarata presso un laboratorio autorizzato SIT in data non anteriore a due anni. La certificazione relativa è in allegato.



### 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.

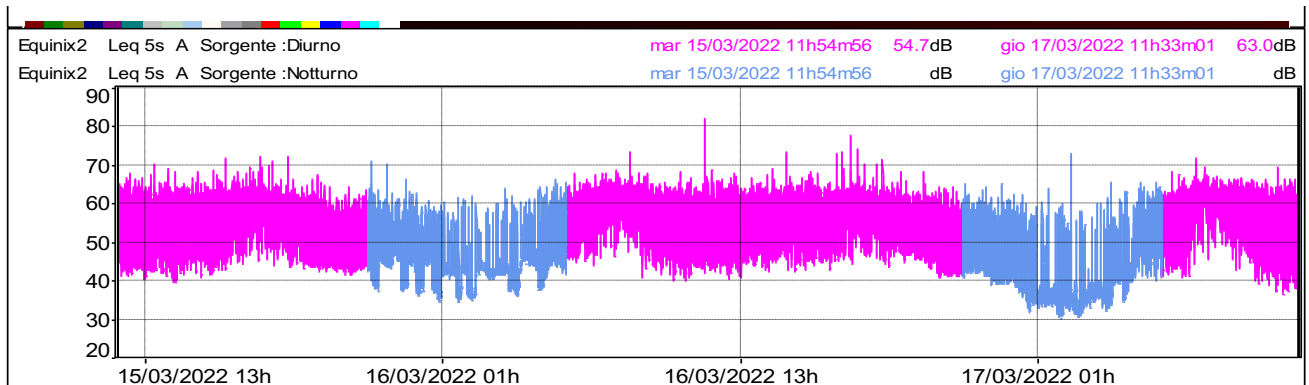
Inizio periodo	Leq
15/03/2022 12:00	50,3
15/03/2022 13:00	50,9
15/03/2022 14:00	48,2
15/03/2022 15:00	51,1
15/03/2022 16:00	49,5
15/03/2022 17:00	49,5
15/03/2022 18:00	47,1
15/03/2022 19:00	44,3
15/03/2022 20:00	42,8
15/03/2022 21:00	42,5
15/03/2022 22:00	42,7
15/03/2022 23:00	38,8
16/03/2022 00:00	38,3
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 Notturno
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.

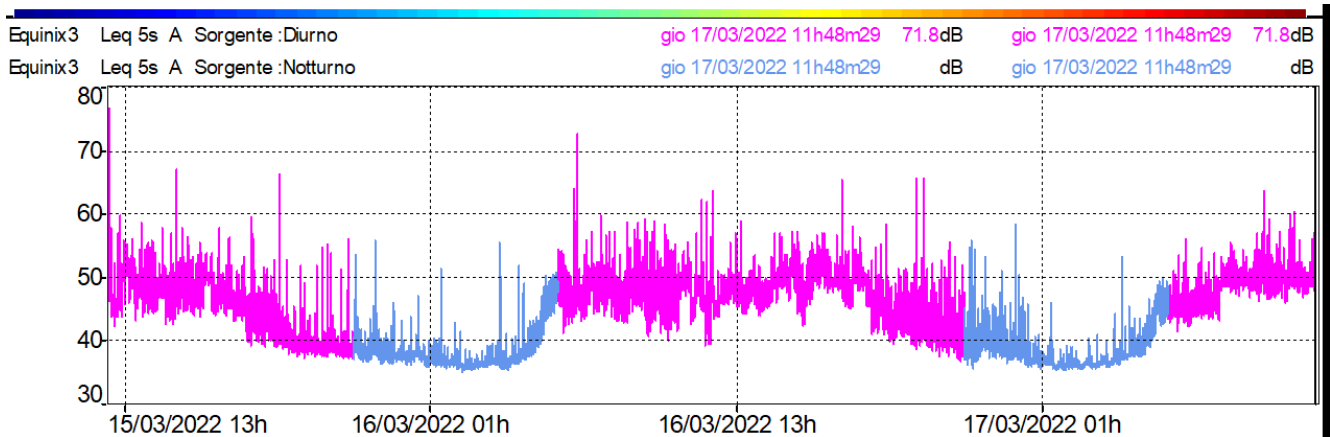
Inizio periodo	Leq
15/03/2022 12:00	58
15/03/2022 13:00	57,9
15/03/2022 14:00	57,7
15/03/2022 15:00	58
15/03/2022 16:00	58,8
15/03/2022 17:00	60,2
15/03/2022 18:00	59,1
15/03/2022 19:00	56,5
15/03/2022 20:00	53,9
15/03/2022 21:00	52,8
15/03/2022 22:00	53,7
15/03/2022 23:00	51,2
16/03/2022 00:00	47,7
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 Notturno
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	16/03/2022 11:00	48,7
15/03/2022 13:00	50,5	16/03/2022 12:00	48
15/03/2022 14:00	48	16/03/2022 13:00	48
15/03/2022 15:00	49,1	16/03/2022 14:00	49,1
15/03/2022 16:00	49,1	16/03/2022 15:00	49,4
15/03/2022 17:00	46,1	16/03/2022 16:00	51
15/03/2022 18:00	45,1	16/03/2022 17:00	50,2
15/03/2022 19:00	43,1	16/03/2022 18:00	47,7
15/03/2022 20:00	41,4	16/03/2022 19:00	43,8
15/03/2022 21:00	41,4	16/03/2022 20:00	47
15/03/2022 22:00	40	16/03/2022 21:00	43,3
15/03/2022 23:00	37,8	16/03/2022 22:00	42,1
16/03/2022 00:00	37,8	16/03/2022 23:00	39,5
16/03/2022 01:00	37	17/03/2022 00:00	40,2
16/03/2022 02:00	36,1	17/03/2022 01:00	36,6
16/03/2022 03:00	38,4	17/03/2022 02:00	36,2
16/03/2022 04:00	38,8	17/03/2022 03:00	36,7
16/03/2022 05:00	45,3	17/03/2022 04:00	39,2
16/03/2022 06:00	49,9	17/03/2022 05:00	44,4
16/03/2022 07:00	49,1	17/03/2022 06:00	45,9
16/03/2022 08:00	48,5	17/03/2022 07:00	46,9
16/03/2022 09:00	49,1	17/03/2022 08:00	49,9
16/03/2022 10:00	47,9	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 – ANTE OPERAM (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).

Si è quindi ipotizzato, previa verifica in sito da parte del tecnico competente, che il rumore residuale dell'area fosse dovuto prevalentemente alle arterie stradali principali poste nelle vicinanze, non essendoci sorgenti di rumore specifiche attive nei dintorni.

Calibrando quindi le sorgenti sonore lineari, all'interno del modello di simulazione, relative al traffico veicolare sui valori di LAeq diurni e notturni misurati nei tre punti (Mis1, Mis2 e Mis3), si è ottenuta la mappa acustica dello stato attuale ante-operam.

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

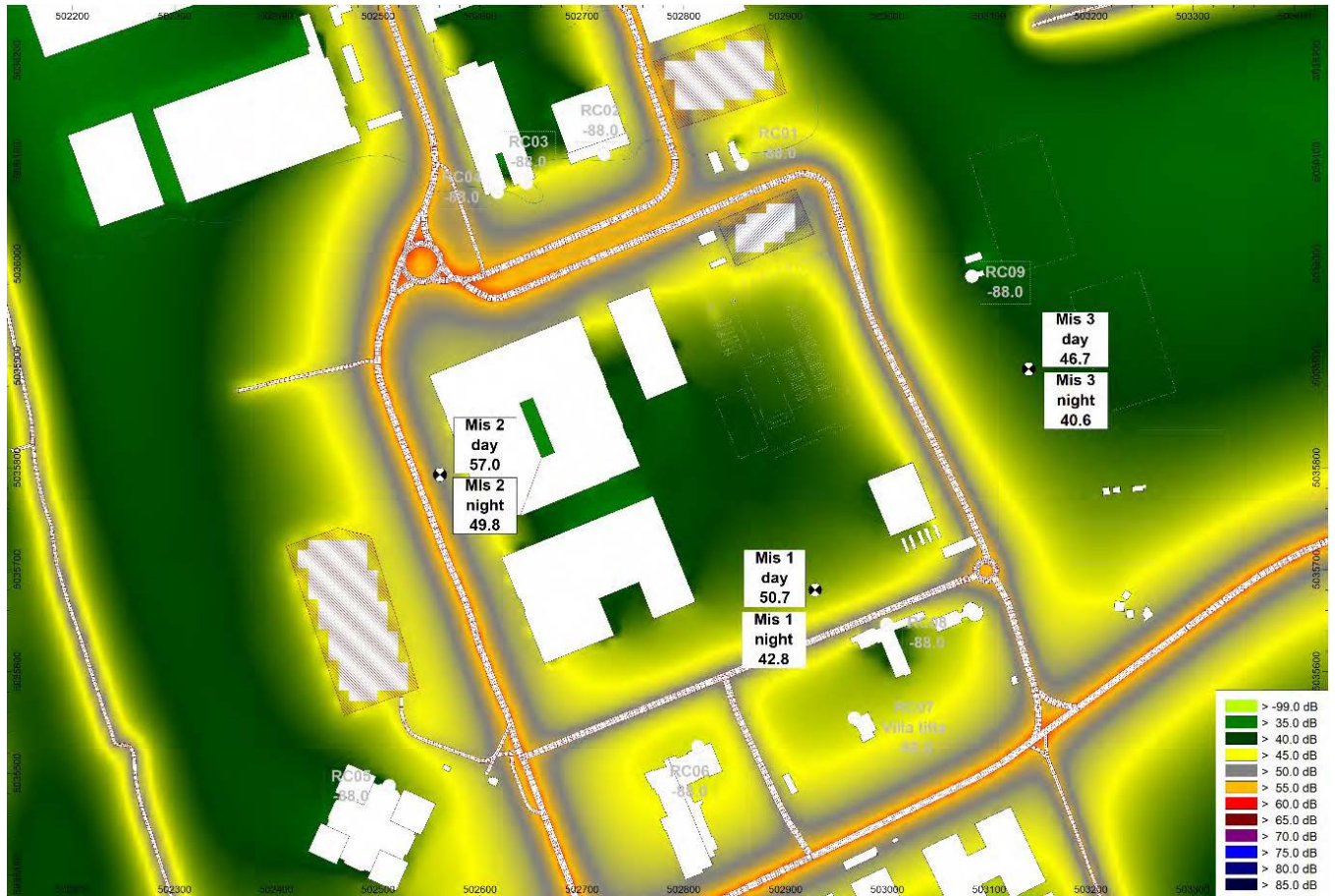
### **Taratura del modello (da misure fonometriche) - Periodo diurno (6:00-22:00)- H=4m**







***Taratura del modello (da misure fonometriche) - Periodo notturno (22:00-6:00) – H=4m***





### 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, UTA 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 nella tabella riassuntiva qui di seguito:

n°	Test	Frequenza annua	Durata	N° generatori	Totale annuo	Note
1	BBT (Black Building Test)	1	60	19	1.140	Tutti i generatori in contemporanea
2	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	12	5	19	1.140	In sequenza per ciascun generatore senza carico
3	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	12	30	19	6.840	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
4	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	3	60	19	3.420	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
5 *	M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	1	120	19	2.280	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
					Totale (minuti)	14.820
					Totale (ore)	247

\* 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. Dati acustici sorgenti sonore

Qui di seguito si riportano i dati acustici delle sorgenti sonore inserite all'interno del modello di simulazione.

I dati sono stati dedotti dalle schede tecniche dei produttori delle relative macchine, fornite dalla committenza, di cui si riportano degli estratti significativi in allegato alla relazione.

Ove non vi erano dati sufficienti in grado di determinare la distribuzione dei livelli sonori in frequenza dello spettro sonoro, si sono utilizzati spettri sonori di macchine analoghe calibrando i valori di potenza sonora e/o pressione sonora totali indicati nelle schede tecniche allegate dei produttori.

Si riportano inoltre degli estratti dal modello di simulazione relativi alla taratura delle macchine confrontando i livelli di pressione sonora ad una determinata distanza con quelli indicati nelle schede tecniche allegate.

Le sorgenti sonore, che sono in grado di incrementare maggiormente i livelli di rumore ambientale all'esterno, presso i ricettori limitrofi, sono costituite dai chiller posizionati all'esterno degli edifici ad altezza del piano campagna.

Altre sorgenti sonore come le UTA e i ventilatori di estrazione dell'aria dei locali tecnici sono trascurabili rispetto ai chiller, dal punto di vista delle emissioni sonore all'esterno, in quanto caratterizzate da potenze sonore inferiori di oltre 10 dB.



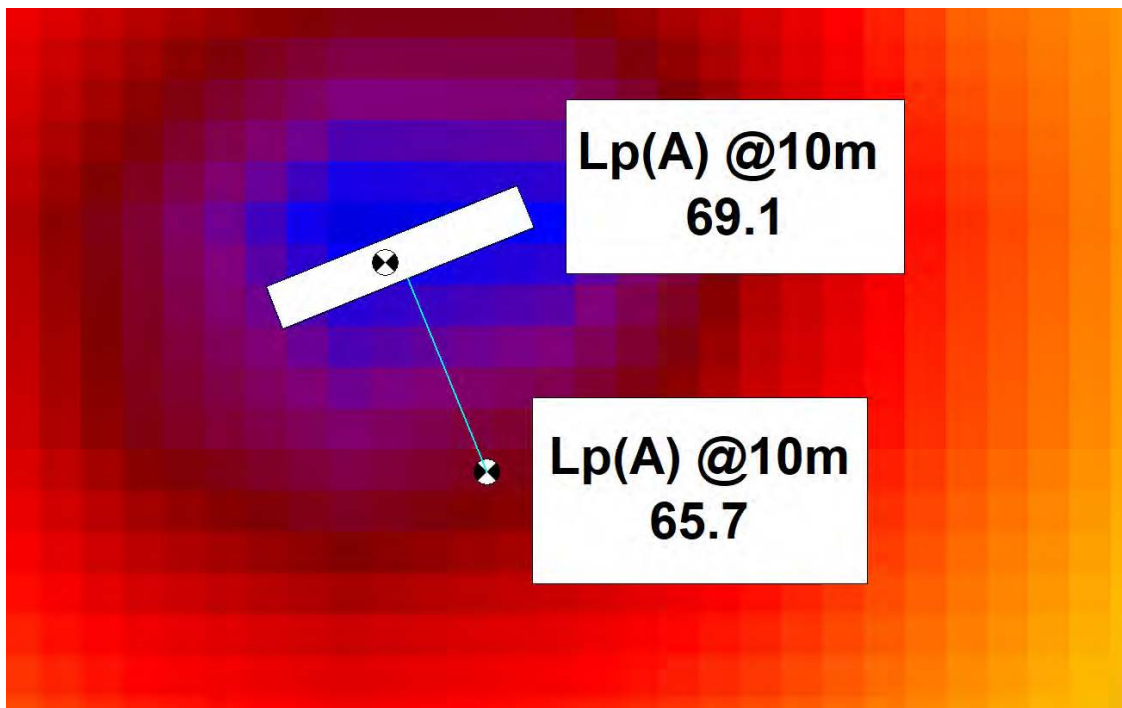
### **n. 28 Chiller**

I chiller, dei quali è previsto il funzionamento in continuo durante i periodi diurno e notturno, sono posizionati all'esterno tra i due edifici di progetto ad altezza del piano campagna.

Queste macchine dotate di inverter presentano regimi di funzionamento variabili a seconda delle temperature esterne e della quantità di frigoriferie necessarie. I dati di potenza sonora e/o pressione sonora utilizzati all'interno del modello di simulazione si riferiscono allo scenario peggiorativo relativo ad una temperatura estiva esterna maggiore o uguale a 38 gradi centigradi.

Per ipotesi progettuale e per esperienza del tecnico scrivente, le sorgenti sonore relative ai chiller sono state incrementate di + 3 dB, a favore di sicurezza, nella sommità delle macchine ove sono presenti i ventilatori di espulsione. Ciò è stato fatto per simulare al meglio la direttività di queste sorgenti sonore.

Durante il periodo notturno è ragionevole aspettarsi un'emissione sonora inferiore di oltre 3 dB rispetto al valore di emissione nominale, in quanto la temperatura esterna massima prevista nel periodo estivo non supera i 30 gradi. Tuttavia, a favore di sicurezza, non è stata prevista una riduzione dell'emissione sonora all'interno del modello di simulazione nel periodo notturno.







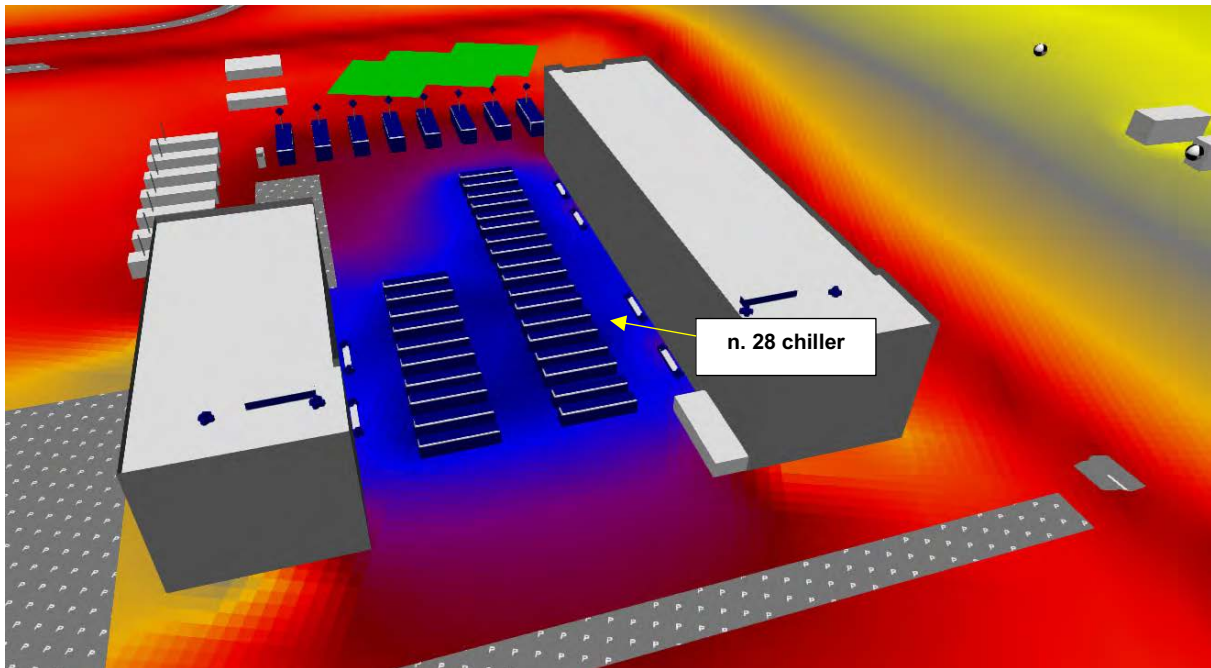
**Above 38°C Ambient:**

<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	nr <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>





Riassumendo, ogni chiller è stato simulato inserendo una sorgente sonora piana verticale perimetrale alla macchina e una sorgente sonora piana posta in copertura della macchina ove vi sono i ventilatori di espulsione.



N.B. Teoricamente non sussistono condizioni progettuali tali per cui tutti i 18 chiller di ML7 oppure tutti i 10 chiller di ML8 funzionino al 100% della loro capacità, poichè è prevista una ridondanza n+2 chiller per ogni edificio.

Tuttavia, la condizione semplificata considerata (tutti i chiller al 100% della propria capacità) può essere considerata la più cautelativa ai fini della valutazione di impatto acustico.



I chiller verranno posizionati su sistemi antivibranti certificati, come descritto nella scheda tecnica di riferimento, di cui si riporta un estratto:



097/16PC

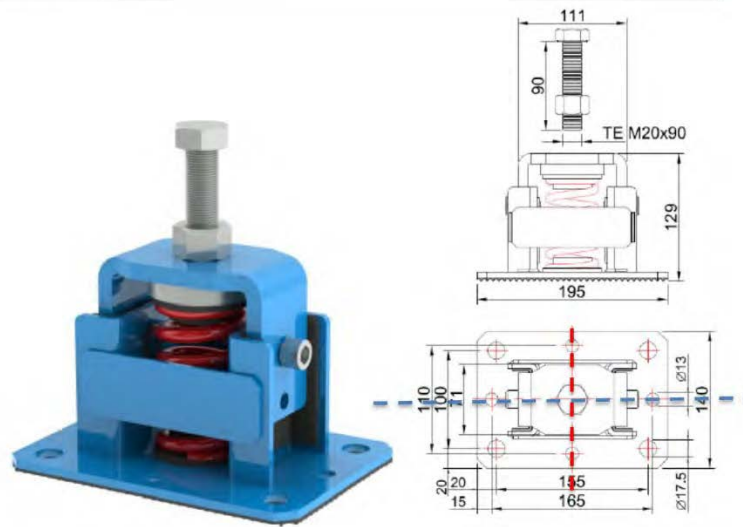


Figure 2-1 Image and drawing of one support under testing (example), to show parallel (blue line) and perpendicular (red line) direction for shear tests.

### VRV

Queste pompe di calore a servizio degli impianti di climatizzazione degli uffici e dei locali di servizio interni ai data center sono posizionate all'interno di appositi locali tecnici chiusi. Ciò è possibile perché le unità esterne sono condensate ad acqua, utilizzando l'energia termica convertita dai chiller citati precedentemente.

Non presentano particolari criticità dal punto di vista dell'impatto acustico esterno in quanto, secondo le schede tecniche allegate, hanno valori di potenza sonora  $L_w$  pari a 73 dB(A).

### n.8 UTA

Ogni data center dispone di macchine per il trattamento dell'aria a funzionamento continuo.

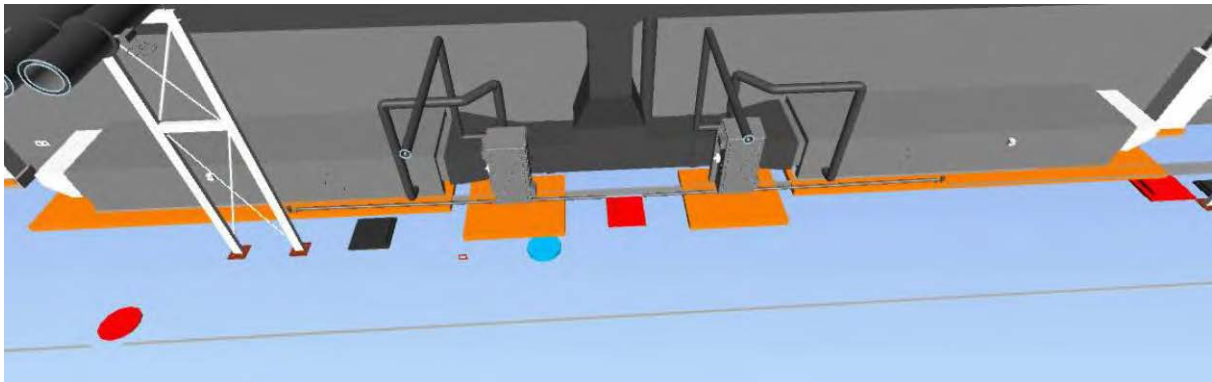
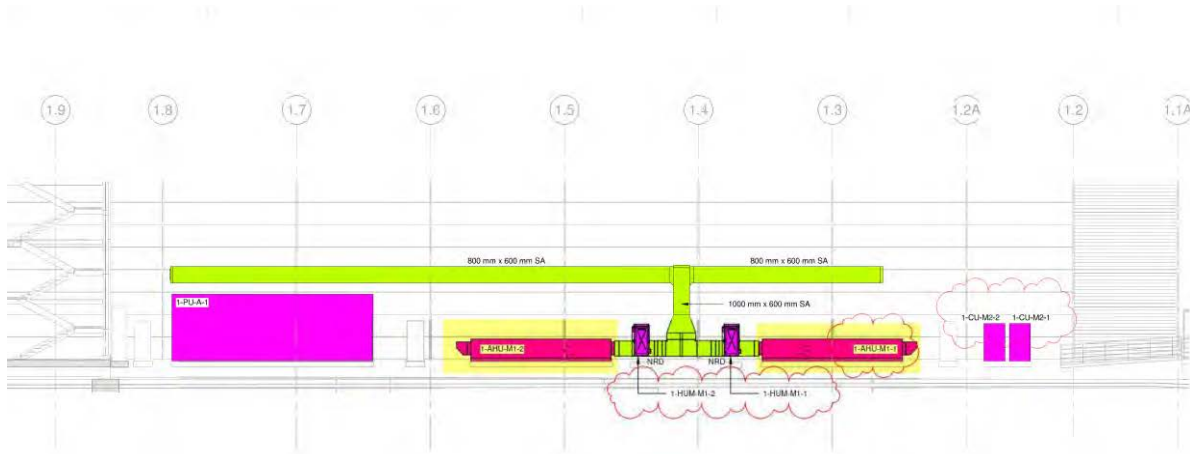
Per ML7 sono previste quattro UTA posizionate ad altezza del piano campagna sulla facciata ovest dell'edificio ed una posizionata in copertura.

Per ML8 sono previste due UTA posizionate ad altezza del piano campagna sulla facciata est dell'edificio ed una in copertura.

Queste macchine presentano livelli di potenza sonora trascurabili rispetto a quelli dei chiller ma sono comunque state inserite all'interno del modello di simulazione; i dati relativi all'emissione sonora delle UTA sono in allegato.

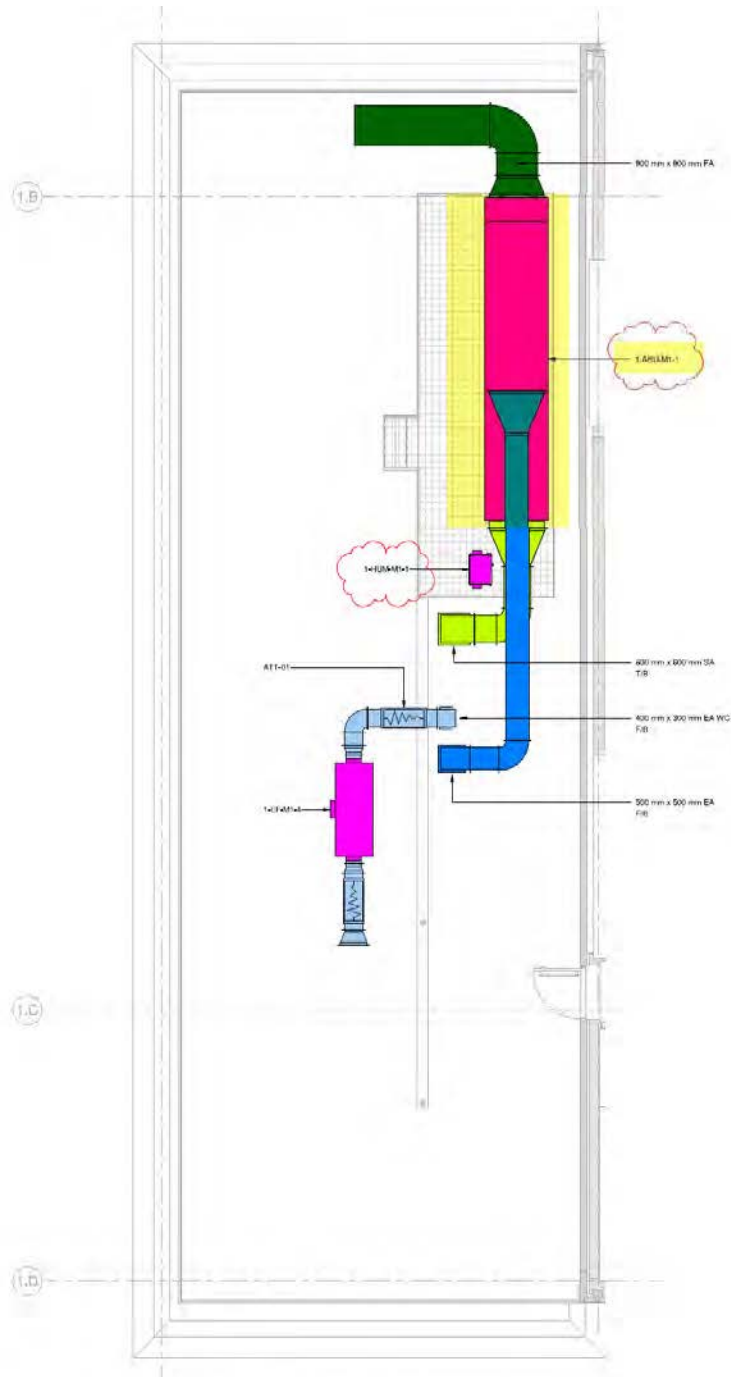


Qui di seguito si riporta un estratto del prospetto ovest del data center ML-7, dal progetto impiantistico, e un estratto dal modello BIM con indicata la posizione delle UTA al piano campagna:



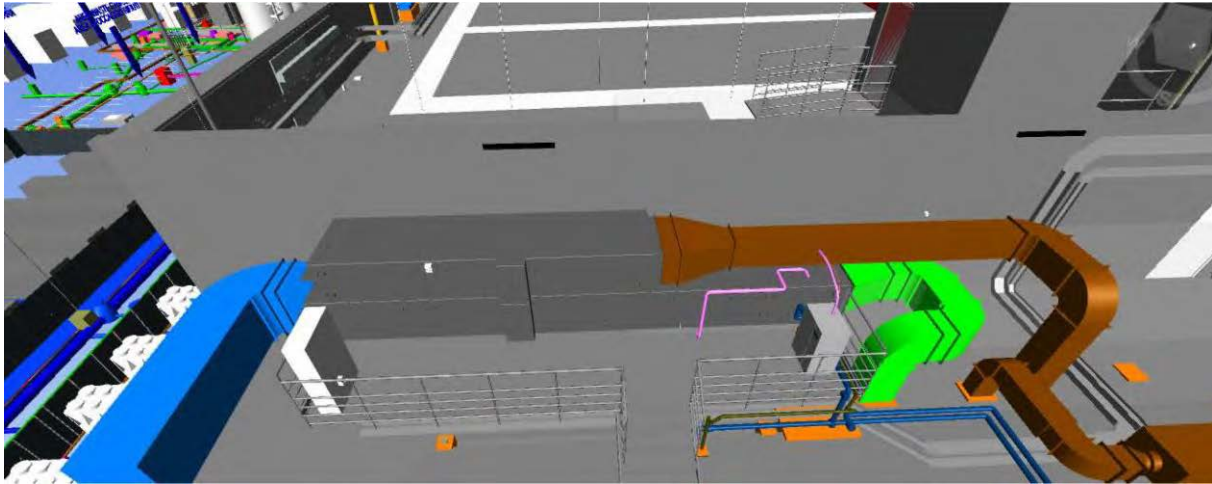


Qui di seguito si riporta un estratto dal progetto impiantistico e dal modello BIM con indicata la posizione della UTA in copertura del data center ML7:



Roof Level FOH Ventilation Phase 1 Layout  
1 : 50





### Torrini di estrazione dell'aria in copertura

In copertura dei data center sono previsti dei torrini di estrazione dell'aria. Secondo scheda tecnica, mostrano livelli di potenza sonora trascurabili rispetto alle altre sorgenti sonore presenti nel sito:



## SUMMARY FAN DATA SHEET

Nuaire, Western Industrial Estate, Caerphilly, CF83 1NA, United Kingdom. email:info@nuaire.co.uk

UK Commercial enquiries T:029 2085 8200 UK Residential enquiries T:029 2085 8500 International enquiries T:+44.29 2085 8497

Whilst the information given on this data sheet is fan specific, it is in summary and reference to the product selection catalogue and installation & maintenance documents is recommended.

This data sheet produced on 17 Dec 2021 09:47 using software version 5.4.4179.0

### Project Details

Location: 1-EF-M1-1

### Technical Data

#### AVT - External Roof Mounted Twinfans

Fan Code: **AVT2-R**  
Installation Manual Links: 671590  
Required duty: 0.16 m<sup>3</sup>/s at 100 Pa  
Actual duty: 0.196 m<sup>3</sup>/s at 150 Pa  
Actual at required flow: 0.16 m<sup>3</sup>/s at 285 Pa

#### When speed controlled to required duty (81.68%):

**Motor Input Power: 0.097 kW**  
**Specific Fan Power: 0.6 W/(l/s)**  
Velocity at required duty: 3.259 m/s

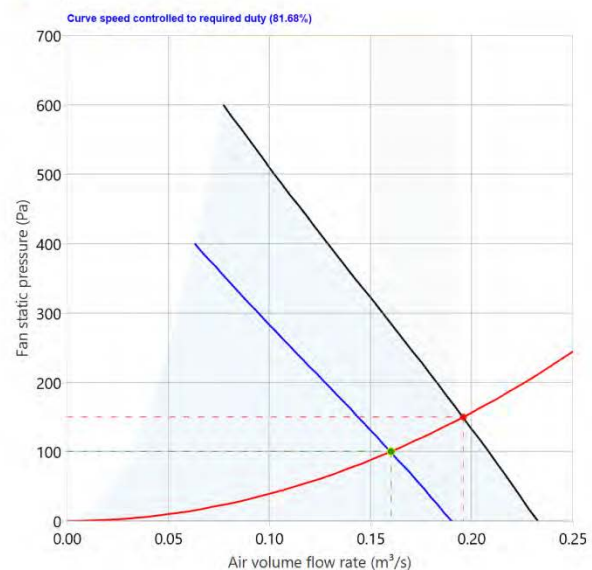
#### At full speed:

Motor Input Power: 0.177 kW  
Specific Fan Power: 0.9 W/(l/s)  
Maximum Fan Speed: 4,000 RPM  
Electrical Supply: 230V, 1 Phase, 50 Hz  
Nominal Motor Rating: 0.17 kW  
Motor current (fic): 1.4 A  
Motor starting current (sc): 1.4 A

Max. operating temp: 40°C  
Weight: 65 kg

All Ecosmart fans feature soft-starting and stepless variable speed control. A switch disconnector is required to isolate the fan from the electrical supply.

### Performance Chart





## Sound Data

Acoustic performance to ISO 13347 and AMCA 300.

Noise calculated speed controlled to required duty (81.68%)

Sound Power Levels re 1 pWatts (Hz):

Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Inlet	79	73	67	68	62	58	54	52	
Open Outlet	79	74	71	74	72	67	61	57	55
For 100% speed:	+2	+2	+3	+3	+5	+5	+5	+5	

dB(A) is spherical at 3 metres. For hemi-spherical add 3 dB(A).

Values shown are for inlet Lw, outlet Lw sound power & breakout levels for: Installation Type C: ducted inlet, free outlet. Ratings include the effects of duct end correction.

Please note that the noise data stated on this data sheet for the unit and/or silencer is tested in accordance with UK, European and International industry laboratory standards. However onsite conditions may vary and we would recommend that this information is verified by an acoustic specialist in order to ensure its suitability for the intended application.



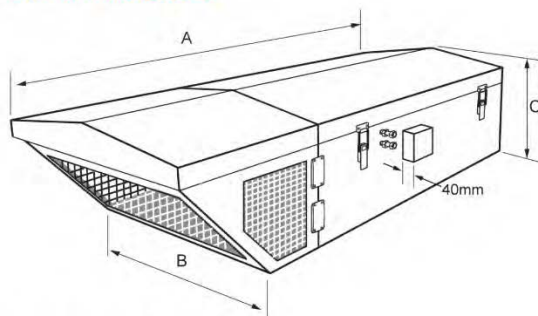
## SUMMARY FAN DATA SHEET

Nuaire, Western Industrial Estate, Caerphilly, CF83 1NA, United Kingdom. email: info@nuaire.co.uk

UK Commercial enquiries T: 029 2085 8200 UK Residential enquiries T: 029 2085 8500 International enquiries T: +44 29 2085 8497

Whilst the information given on this data sheet is fan specific, it is in summary and reference to the product selection catalogue and installation & maintenance documents is recommended.  
This data sheet produced on 17 Dec 2021 09:47 using software version 5.4.4179.0

### Fan Dimensions



A	B	C	D	kg
1620	716	393	250	65.0

Length: Width: Height:  
1220 716 393

Spigot size: 250

Drawing is for dimensional purposes only. Dimensions in mm.

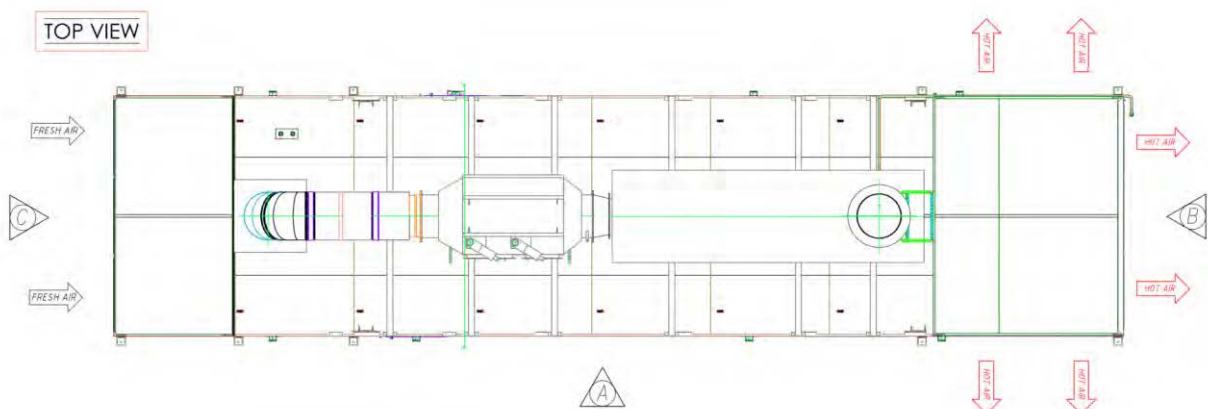
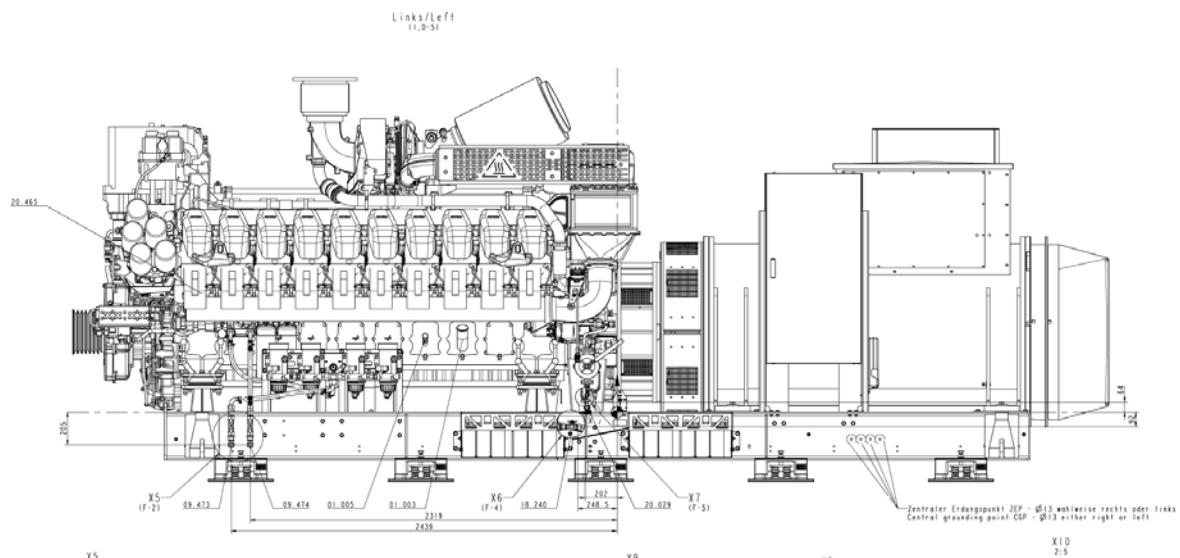


### **n. 19 Gruppi elettrogeni**

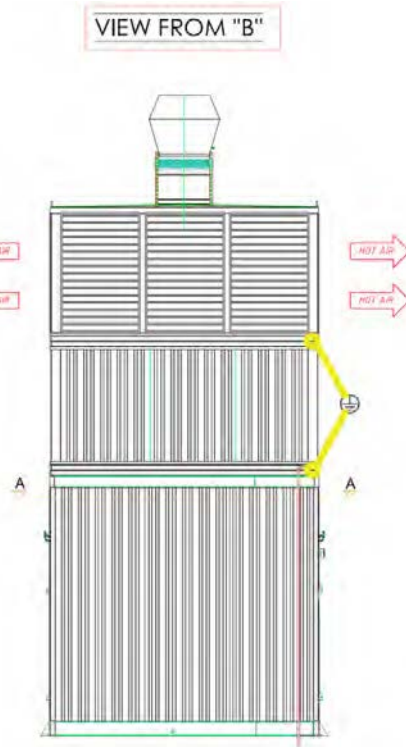
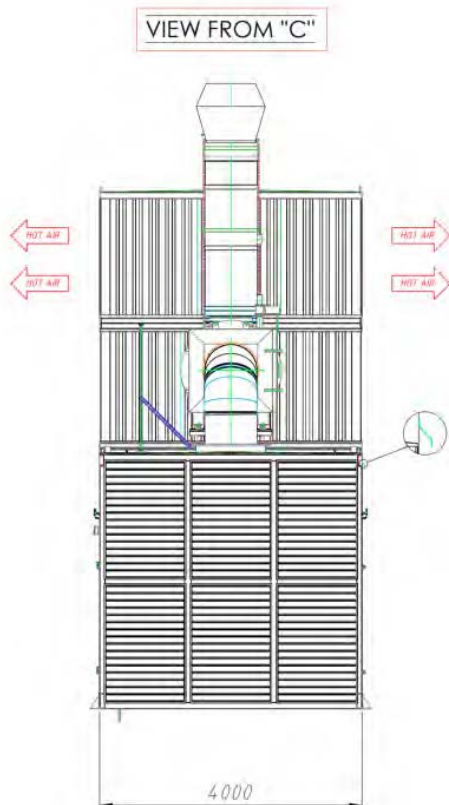
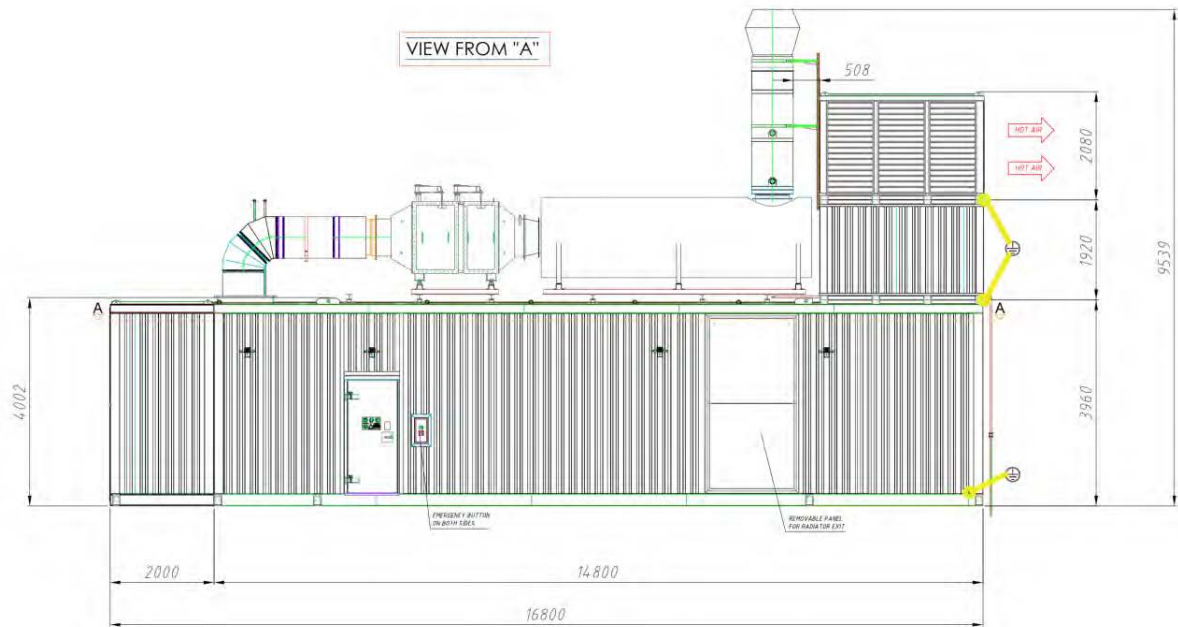
I gruppi elettrogeni, che entrano in funzione solo in caso di emergenza in assenza della rete elettrica nazionale, o sporadicamente durante le giornate dei test di manutenzione, sono posizionati all'interno di container acustici appositamente silenziati posti all'esterno degli edifici a quota del piano campagna.

Questi container fonoisolanti sono costituiti da sandwich in lamiera con interposta lana minerale a media densità in grado di garantire un potere fonoisolante  $R_w > 30$  dB con appositi silenziatori sulle bocchette di aspirazione ed espulsione dell'aria.

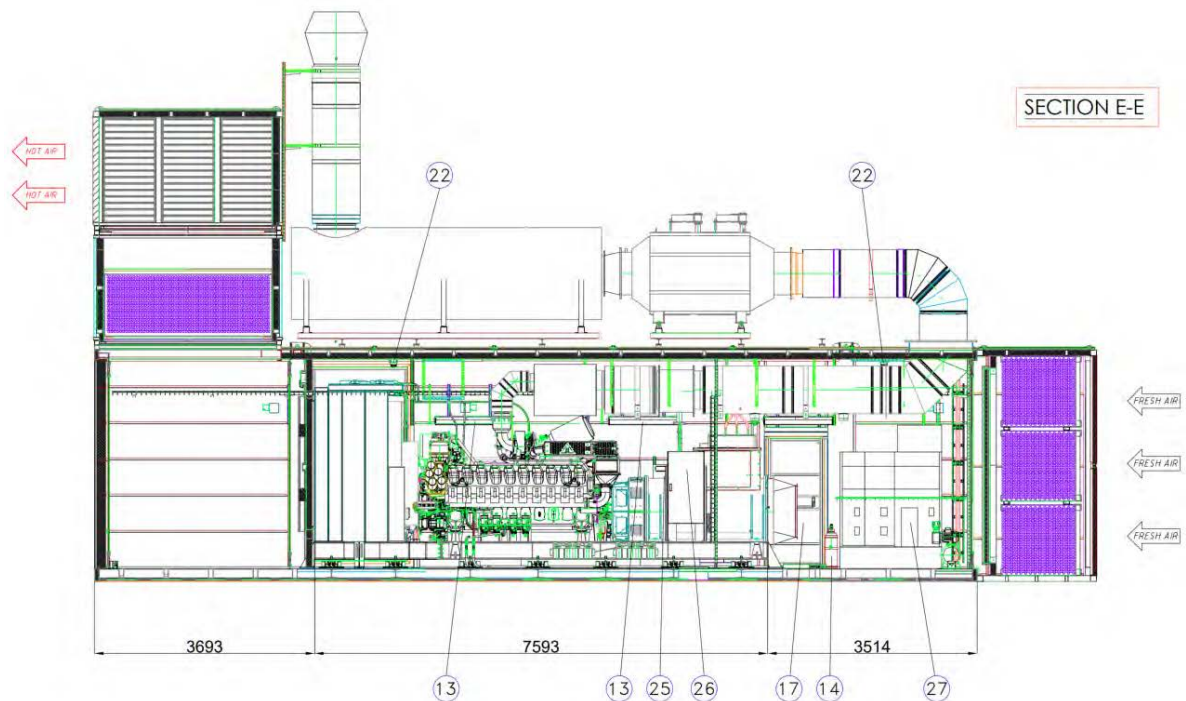
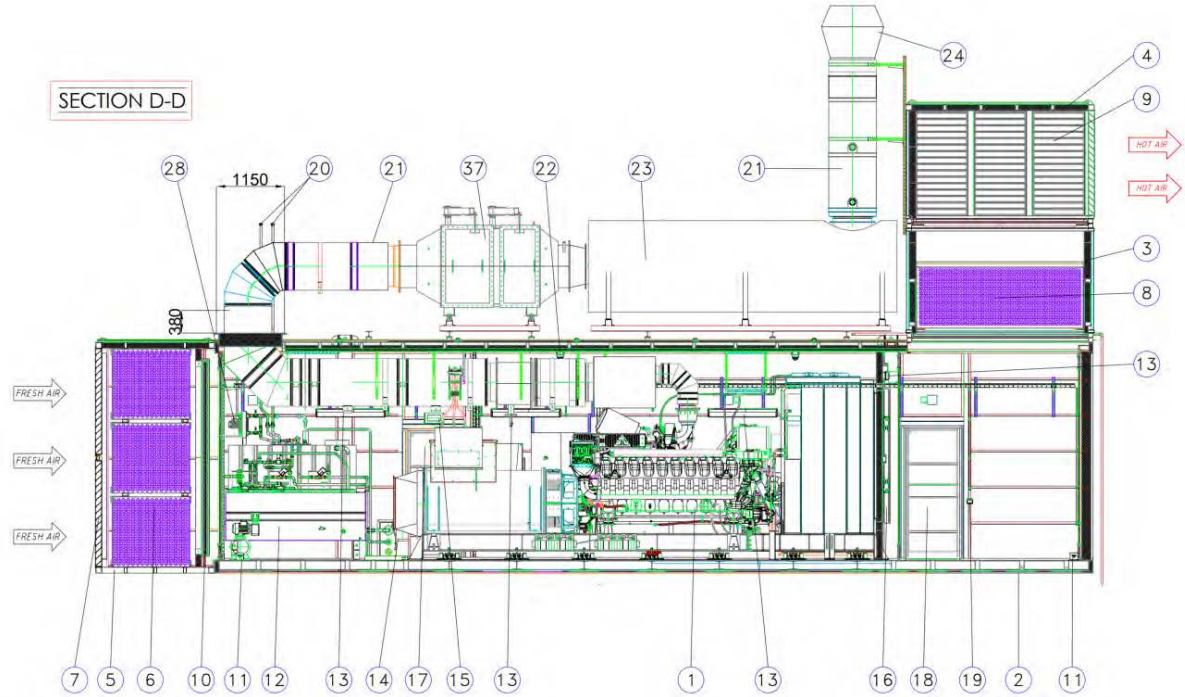
Qui di seguito si riportano piante, prospetti e sezioni del container acustico come da progetto:

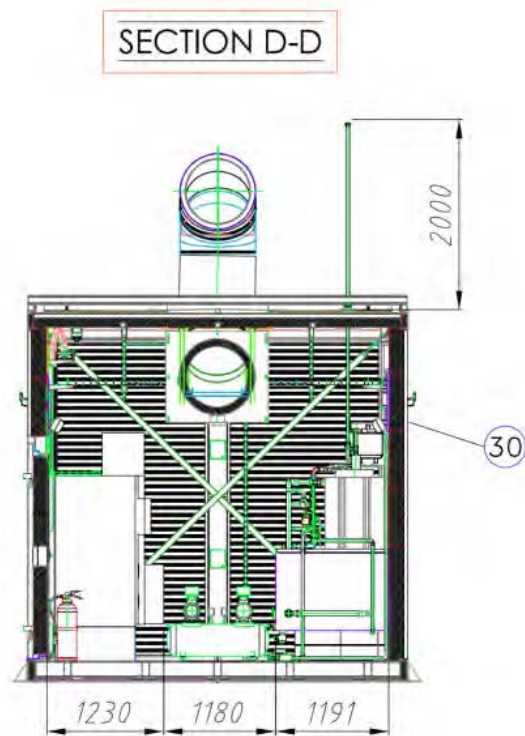
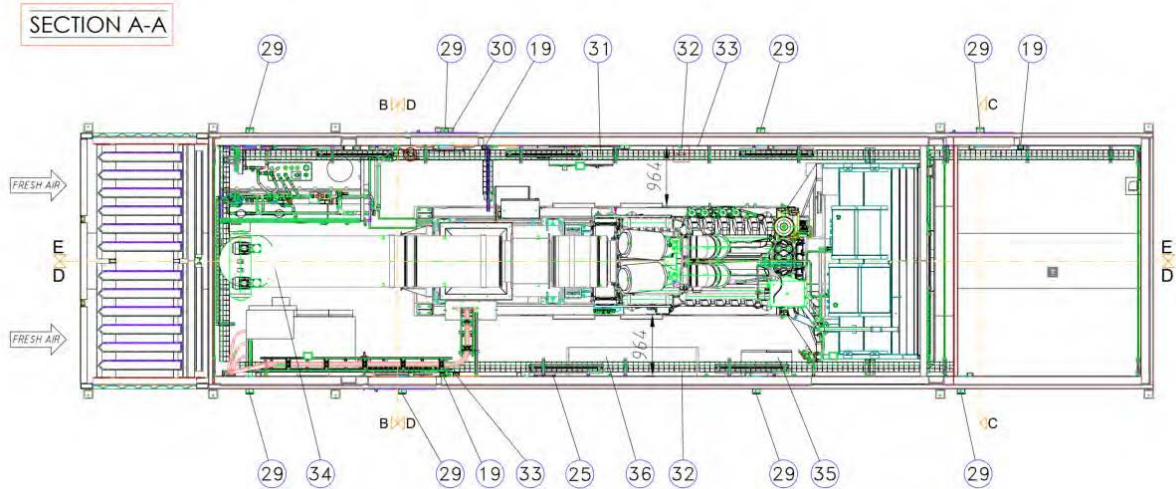


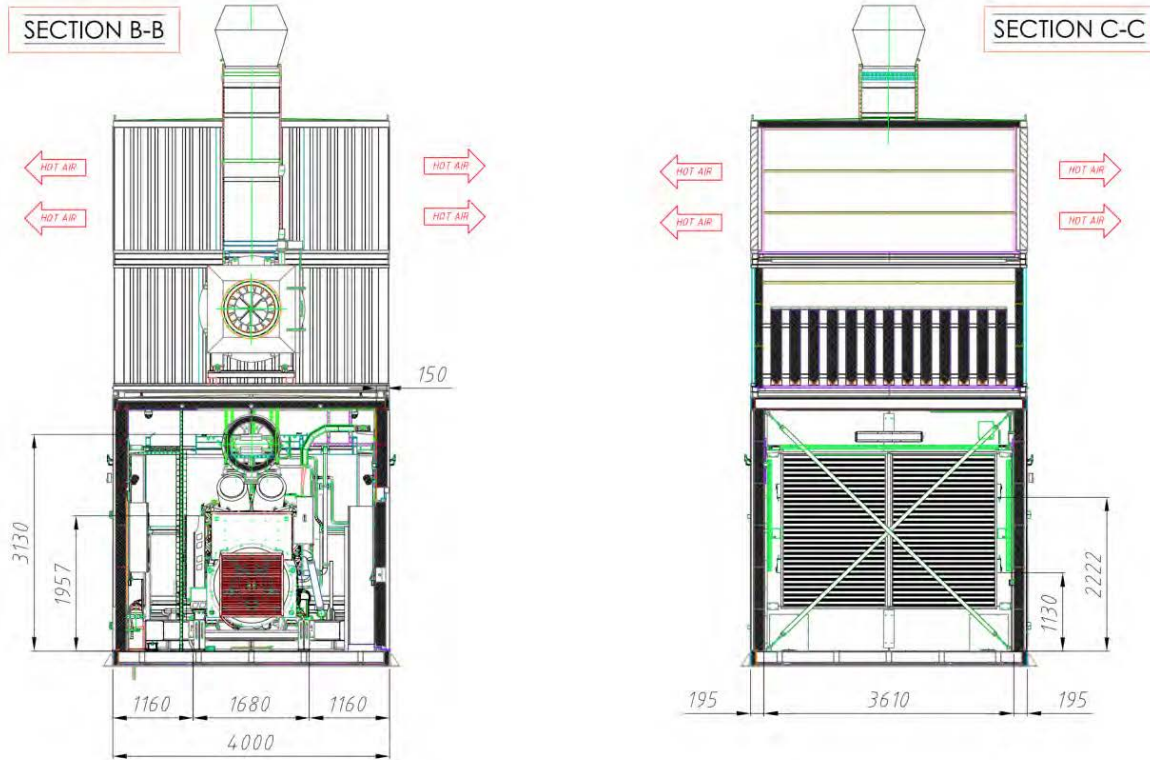












14	FIRE EXTINGUISHER	2	60
13	INTERNAL LIGHT	7	21
12	TANK FUEL+ACCESORIES	1	520
11	GNC LEAKAGE DETECTOR	2	8
10	INLET MOTORIZED LOUVERS	2	200
9	OUTLET GRID	9	180
8	OUTLET ATTENUATORS	13	1080
7	INLET GRID	6	150
6	INLET ATTENUATORS	36	1340
5	INLET AIR BOX	1	2800
4	OUTLET AIR BOX 2	1	2000
3	OUTLET AIR BOX 1	1	1800
2	MAIN CONTAINER	1	18500
1	GENSET MTU	1	Dry 23100
Item	Description	Q.ty	Weight

37	SCR ON ROOF	2	2300
36	UREA TANK	2	200
35	SCR PANEL WITH DOSING PUMP	1	150
34	COMPRESS AIR	1	105
33	SOCKET	2	-
32	HEATER ENGINE ROOM	2	-
31	CONTROL PANEL	1	-
30	EXTERNAL EMERGENCY LIGHT	1	-
29	OUTDOOR LIGHTING	8	3
28	FUEL COOLER	1	-
27	GRM7	1	1300
26	PT100	1	-
25	FIRE CONTROL UNIT	1	-
24	MUFFLER RAIN COVER	1	-
23	MUFFLER	1	2000
22	FIRE & SMOKE DETECTOR	3	-
21	FLUE	1	-
20	VENT LINE	2	-
19	LIGHT SWITCH	3	-
18	REAR ACCESS DOOR	1	-
17	ACCESS DOOR	2	-
16	OUTLET MOTORIZED LOUVERS	2	130
15	EMERGENCY LIGHT (INTERNAL)	1	-
Item	Description	Q.ty	Weight

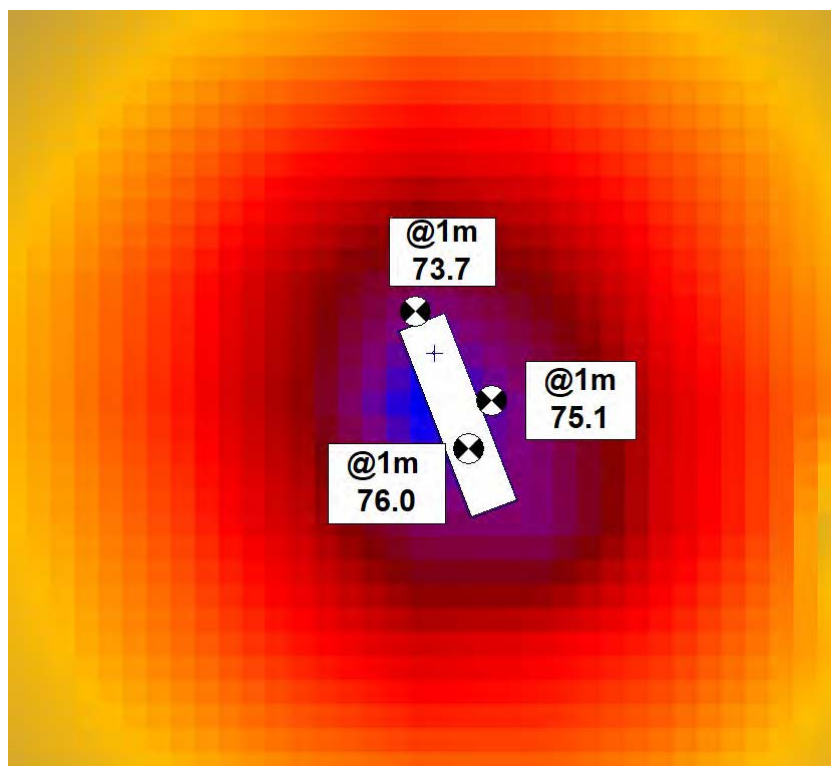




Sull'uscita di espulsione dei fumi viene inserito un silenziatore cilindrico opportunamente dimensionato in grado di ridurre l'emissione sonora durante il funzionamento.

I sistemi di mitigazione proposti dovranno garantire livelli di pressione sonora ad un metro di distanza dal gruppo elettrogeno in funzione inferiori a 75 dB(A), come indicato nella scheda tecnica del gruppo elettrogeno in allegato, nel rispetto della ISO 8528-10.

All'interno del modello di simulazione i gruppi elettrogeni sono caratterizzati da una sorgente piana sul perimetro del container acustico in grado di emettere 75 dB(A) ad un metro di distanza dallo stesso.



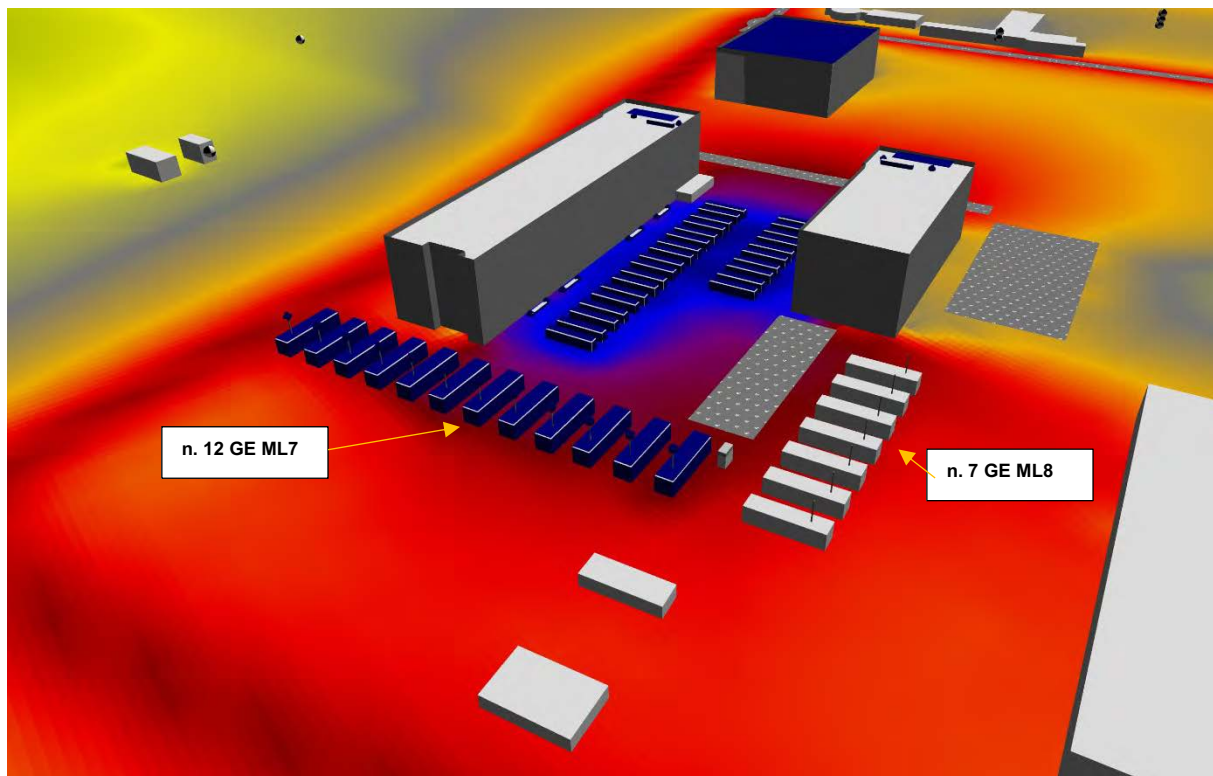
Per la distribuzione spettrale a bande di ottava è stato preso come riferimento lo spettro sonoro relativo ad un gruppo elettrogeno dalle caratteristiche simili:

Sound pressure Level LPA @ 75% Last @ 7m										
dB	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Overall dBA
Mechanical [Stby]		88.3	96.1	95.5	92.7	91.3	89.6	84.8	85.6	96.7
Exhaust [Stby]		95.1	101.4	99.2	95.4	92.0	90.1	80.9	60.2	97.7
Mechanical [Prim]		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Exhaust [Prim]		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.





L'espulsione dei fumi è stata simulata inserendo una sorgente sonora puntiforme con potenza sonora  $L_{WA}$  pari a 86.5 dB(A) considerando l'attenuazione del silenziatore cilindrico, quella dovuta ai canali di espulsione, e quella ottenuta alla bocchetta d'uscita.



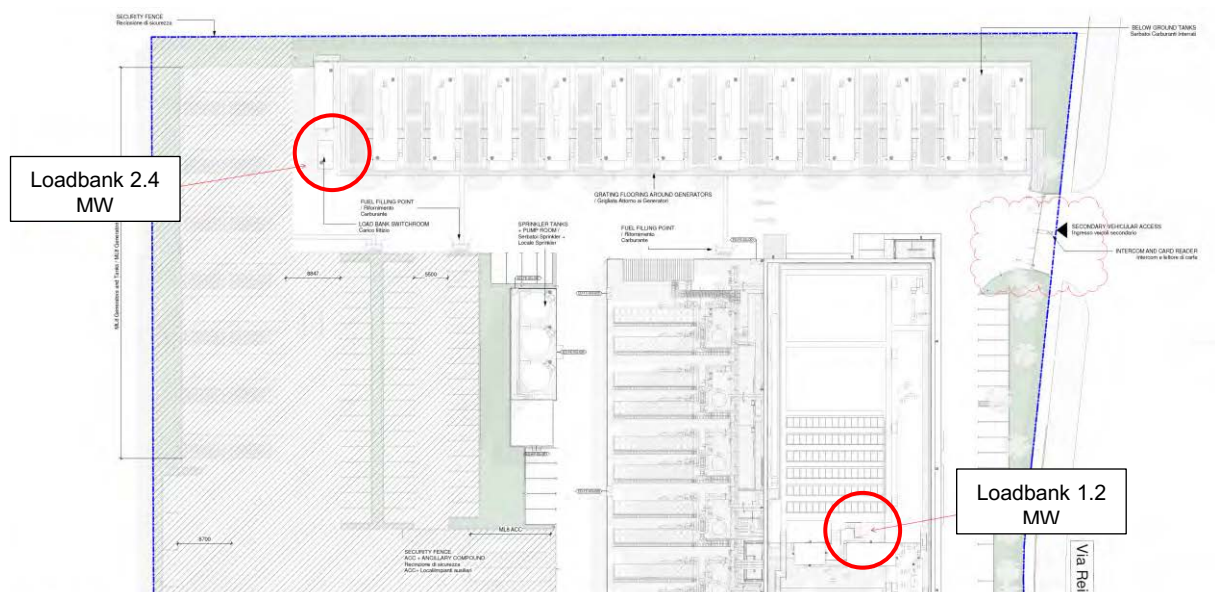


### **n. 3 loadbank con container acustico**

All'interno del sito di progetto sono posizionate tre resistenze di carico fisse utilizzate durante i test manutentivi dei gruppi elettrogeni. Una resistenza di carico è posizionata ad altezza del piano campagna vicino ai gruppi elettrogeni di ML7 ed ML8 di potenza pari a 2.4 MW. Altre due resistenze di carico sono posizionate rispettivamente in copertura del data center ML7 e del data center ML8 di potenza pari a 1.2 MW.

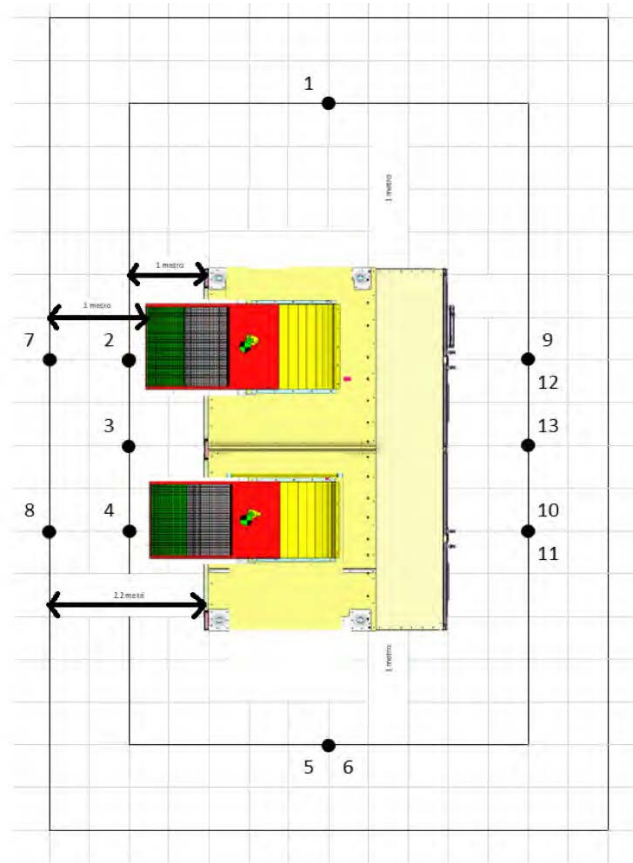
Questi loadbank sono posizionati all'interno di container acustici appositamente silenziati in grado di garantire un livello di pressione sonora pari a 75 dB(A) ad un metro di distanza dall'involucro come indicato nelle schede tecniche fornite dalla committenza (estratto in allegato).

Qui di seguito si riporta una planimetria con indicata la posizione dei loadbank relativi al data center ML7. Quello posto a nord-est del sito verrà utilizzato anche per i test manutentivi dei gruppi elettrogeni del data center ML8:





Secondo le misure fonometriche fornite dalla committenza, ed effettuate dal produttore dei loadbank durante il funzionamento al 100% di carico, risulta un livello di pressione sonora media pari a 75 dB(A) ad un metro di distanza dall'involucro dello stesso:



Ground clearance [m] (*)	Measurement punt	L <sub>aeq</sub> [dB]
	Ground noise	50
2	1	73.4
2	2	75.8
2	3	75.7
2	4	75.7
2	5	74
4	6	70.3
4	7	74.9
4	8	74.8
4	9	71.9
4	10	72.7
4	11	72.8
4	12	75.9
4	13	75.1
	Average L <sub>aeq</sub> [dB]	74.4

(\*) height from the ground at 1 meter from the load bank

Result: passed if average sound pressure is less than 75dBA @1m



TECHNICAL DATA SHEET – Load Banks – Item 1		
Rated Power	kW	2800
Approximated Sizes (L x W x H)	mm	3500 x 2150 x 4000
Approximated Net Weight	kg.	3 000
<i>MOTOR FAN (x2)</i>		
Fan rated voltage	V	400
Fan power rating	kW	15
Frequency	Hz	50
<b>Estimated Sound pressure of Load bank (at 1m)</b>	<b>dBA</b>	<b>75</b>

TECHNICAL DATA SHEET – Load Banks – Item 2		
Rated Power	kW	1200
Approximated Sizes (L x W x H)	mm	1800 x 2150 x 4000
Approximated Net Weight	kg.	1 500
<i>MOTOR FAN (x1)</i>		
Fan rated voltage	V	400
Fan power rating	kW	15
Frequency	Hz	50
<b>Estimated Sound pressure of Load bank (at 1m)</b>	<b>dBA</b>	<b>75</b>

All'interno del modello di simulazione, l'emissione generata dai loadbank durante la fase di test manutentivi dei gruppi elettrogeni, è stata simulata considerando un livello di pressione sonora pari a 75 dB(A) ad un metro di distanza dall'involucro. Inoltre, è stata inserita una sorgente sonora puntiforme, con potenza sonora  $L_w$  pari a 92,8 dB(A), in grado di simulare la griglia di espulsione dell'aria.





#### 6.1.4. 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);
- UTA e sistemi di climatizzazione in copertura (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- BBT (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, UTA 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 (BBT)- 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, UTA e impianti in copertura, ML-7 ed ML-8) sono considerati in esercizio in continuo.

- **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 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 loadbank dell'ML-7 è in funzionamento per 240 minuti. Gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard (chiller, UTA 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 il  $L_{eq}$  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**

### **Limiti di immissione assoluta e differenziali:**

Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software. Allo stato attuale di avanzamento dei lavori, l'edificio posto a sud-ovest rispetto all'area di progetto è già stato demolito.

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*





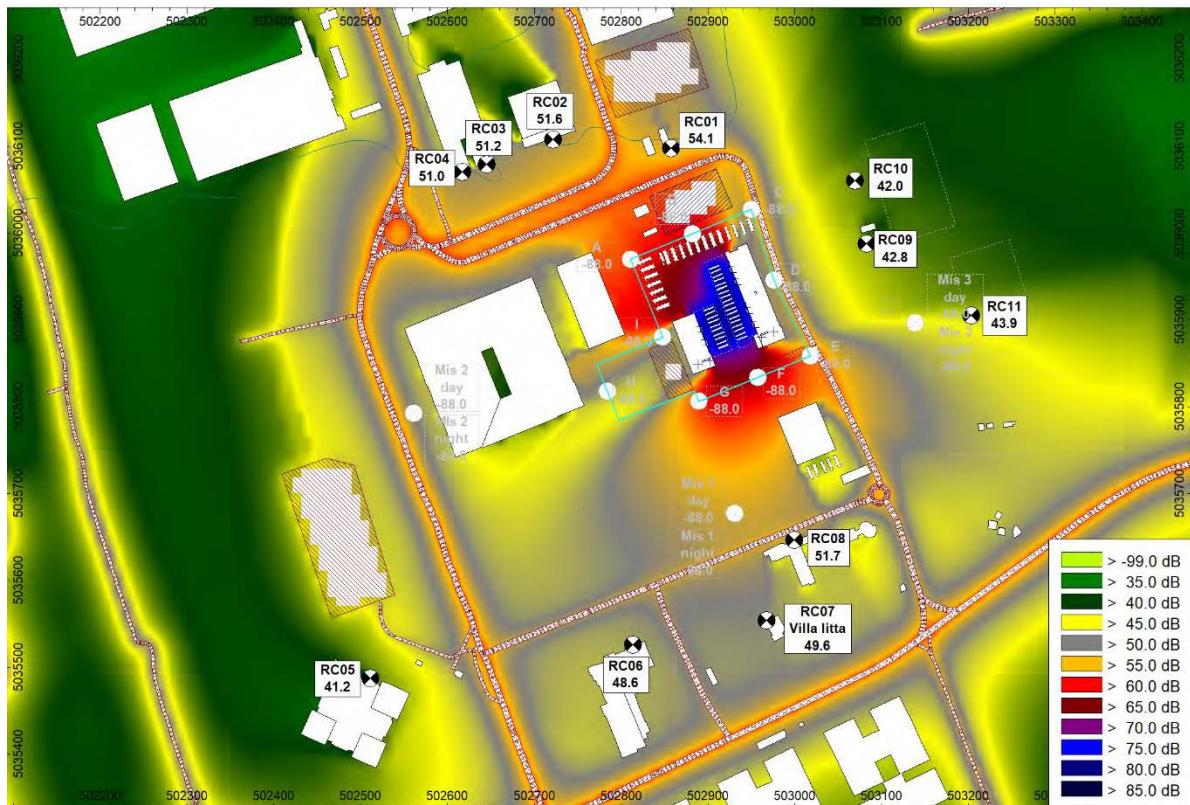


*Livelli di immissione sonora, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m*





*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		Altezza (m)	Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali di funzionamento = LA		Limiti di immissione		classe zonizzazione acustica	Differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	Tipologia		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
RC01	Commerciale	4,5	54,4	47,5	56,8	54,1	70	70	VI	2,4	6,6	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,2	50,7	44,9	53,6	51,6	70	70	VI	2,9	6,7	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	5,0	52,2	45,4	54,6	52	70	70	VI	2,4	6,6	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,8	52,7	45,6	55	52,3	70	70	VI	2,3	6,7	NA**	NA**	-	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,6	52,9	45,7	55,3	52,6	70	70	VI	2,4	6,9	NA**	NA**	-	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,2	50,9	45,1	53,2	50,8	70	70	VI	2,3	5,7	NA**	NA**	-	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	5,0	52,4	45,6	54,3	51,2	70	70	VI	1,9	5,6	NA**	NA**	-	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,8	53	45,8	54,8	51,6	70	70	VI	1,8	5,8	NA**	NA**	-	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,6	53,2	45,9	55,1	51,9	70	70	VI	1,9	6	NA**	NA**	-	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,2	51,7	45,8	53,5	50,7	70	70	VI	1,8	4,9	NA**	NA**	-	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	5,0	53,2	46,3	54,7	51	70	70	VI	1,5	4,7	NA**	NA**	-	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,8	53,6	46,4	55,1	51,3	70	70	VI	1,5	4,9	NA**	NA**	-	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,6	53,8	46,5	55,3	51,6	70	70	VI	1,5	5,1	NA**	NA**	-	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,1	48,1	42,3	48,1	42,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,9	47,2	40,8	47,2	40,8	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,7	48	41	48	41	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,5	48,4	41,1	48,4	41,1	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,3	48,5	41,1	48,5	41,2	70	60	V	0	0,1	NA*	NA	-	-



Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali di funzionamento = LA		Limiti di immissione		classe zonizzazione acustica	Differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza	TR		TR		TR								
			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte							
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
RC05 6th	Industriale/uffici	16,1	48,7	41,2	48,7	41,2	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,9	48,8	41,3	48,8	41,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,7	48,9	41,3	48,9	41,3	70	60	V	0	0	NA*	NA	-	-
RC06	Industriale/uffici	3,9	51,8	44,3	53	48,6	70	60	V	1,2	4,3	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,8	49,4	43,5	51,7	49,1	70	60	V	2,3	5,6	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,6	50,6	43,8	52,6	49,6	70	60	V	2	5,8	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,4	51,3	44	53,1	49,8	70	60	V	1,8	5,8	APP	NA	SI	-
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	45,6	56,9	51,4	70	60	V	1	5,8	APP	NA	SI	-
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	46,6	57,2	51,7	70	60	V	1	5,1	APP	NA	SI	-
RC09	Commerciale	4,5	46,9	40,5	47,6	42,8	60	50	III	0,7	2,3	NA*	NA	-	-
RC10	campo sportivo	4,6	46	40	46,6	42	55	45	II	0,6	2	NA*	NA	-	-
RC11	campo sportivo	4,4	45,4	39,7	47	43,9	55	45	II	1,6	4,2	NA*	NA	-	-
<p><b>NA</b> : 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</p>															
<p><b>NA*</b> : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché LA &lt; 50 dB(A) a finestre aperte</p>															
<p><b>NA**</b> : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale</p>															

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).





### Limiti di emissione:

I limiti di emissione sonora vengono applicati alle singole sorgenti sonore come indicato nel DPCM del 14/11/1997 art.2 comma 2: “I valori limite di emissione delle single sorgenti fisse di cui all'art.2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto”.

È stata condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora relativa alla singola sorgente sonora maggiormente rumorosa (Chiller), nelle condizioni di normale operatività degli impianti a servizio del data center, ed il confronto con i limiti acustici imposti dalla classe acustica di appartenenza presso il confine di proprietà, come riportato nella tabella seguente:

Ricettore			Emissione		Limiti di emissione		classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)		TR (tempo di riferimento)		
			Giorno	Notte	Giorno	Notte	
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
RC01	Commerciale	4,5	42,3	42,3	65	65	VI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	34	34	65	65	VI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	34,9	34,9	65	65	VI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	35,2	35,2	65	65	VI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	35,3	35,3	65	65	VI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	33,2	33,2	65	65	VI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	33,9	33,9	65	65	VI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	34,1	34,1	65	65	VI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	34,2	34,2	65	65	VI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	33,3	33,3	65	65	VI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	34	34	65	65	VI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	34,1	34,1	65	65	VI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	34,2	34,2	65	65	VI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	0	0	65	55	V
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	0	0	65	55	V
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	0	0	65	55	V
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	0	0	65	55	V
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	0	0	65	55	V
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	0	0	65	55	V
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	0	0	65	55	V
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	0	0	65	55	V
RC06	Industriale/uffici	3,88	25,7	25,7	65	55	V
RC07 Villa Litta 1st	Residenziale	1,78	32,8	32,8	65	55	V



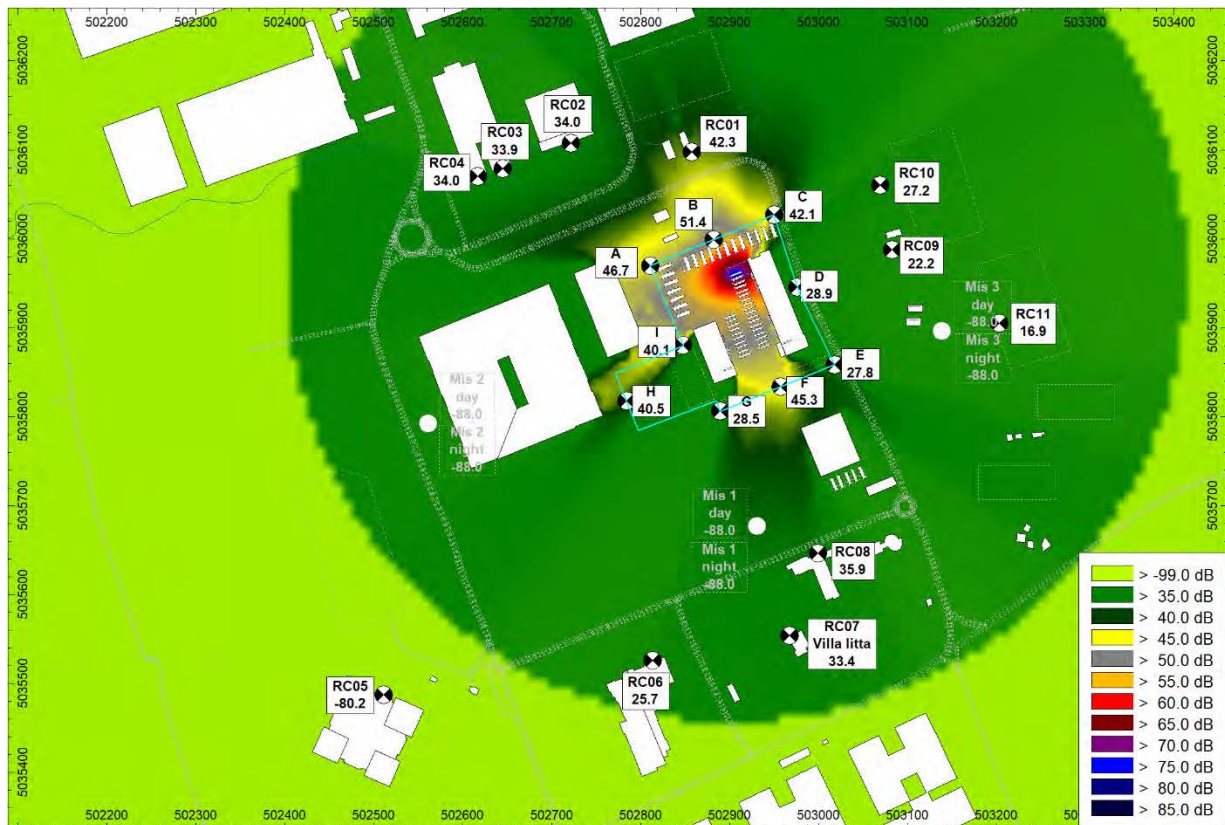
Ricettore			Emissione		Limiti di emissione		classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)		TR (tempo di riferimento)		
			Giorno	Notte	Giorno	Notte	
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
RC07 Villa Litta 2nd	Residenziale	4,58	33,4	33,4	65	55	V
RC07 Villa Litta 3rd	Residenziale	7,38	33,6	33,6	65	55	V
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	35,4	35,4	65	55	V
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	35,9	35,9	65	55	V
RC09	Industriale/uffici	4,54	22,2	22,2	55	45	III
RC10	campo sportivo	4	27,2	27,2	50	40	II
RC11	campo sportivo	4	16,9	16,9	50	40	II
A	confine lotto	4	46,7	46,7	65	55	V
B	confine lotto	4	51,4	51,4	65	55	V
C	confine lotto	4	42,1	42,1	65	55	V
D	confine lotto	4	28,9	28,9	65	55	V
E	confine lotto	4	27,8	27,8	65	55	V
F	confine lotto	4	45,3	45,3	65	55	V
G	confine lotto	4	28,5	28,5	65	55	V
H	confine lotto	4	40,5	40,5	65	55	V
I	confine lotto	4	40,1	40,1	65	55	V

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



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

**Normale operatività - Singolo chiller**





### **SIMULAZIONE B: Test 1 (BBT) - 12 GE, 60 min – periodo diurno**

#### **Limiti di immissione assoluta e differenziali:**

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

I livelli di rumore residuale considerati per la valutazione sono i medesimi della simulazione A.

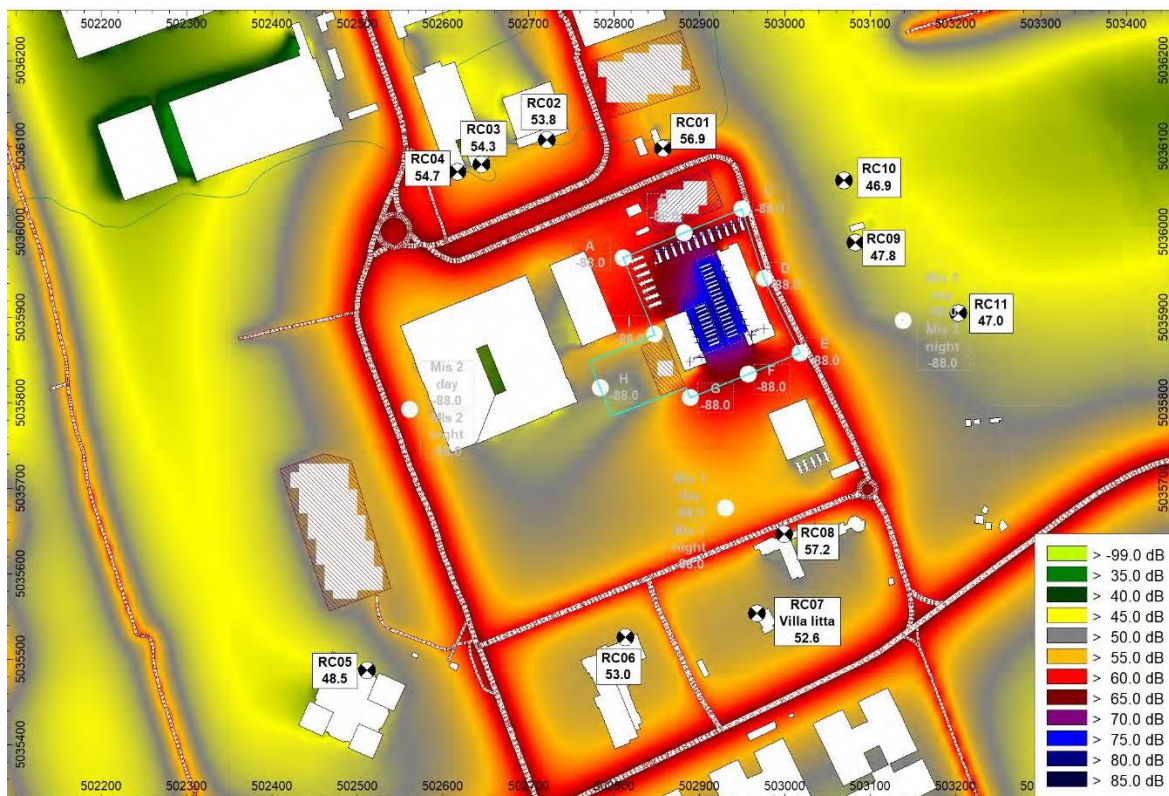
Le mappe si riferiscono:

- al livello del rumore immissivo, valutato sul solo periodo diurno, dato dalla somma del rumore delle nuove sorgenti di progetto e del rumore residuo.
- Al livello di rumore ambientale (LA) valutato sul tempo di osservazione relativo al funzionamento dei gruppi elettrogeni utilizzato per la valutazione del criterio differenziale

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 (BBT)- 12 GE, 60 min**

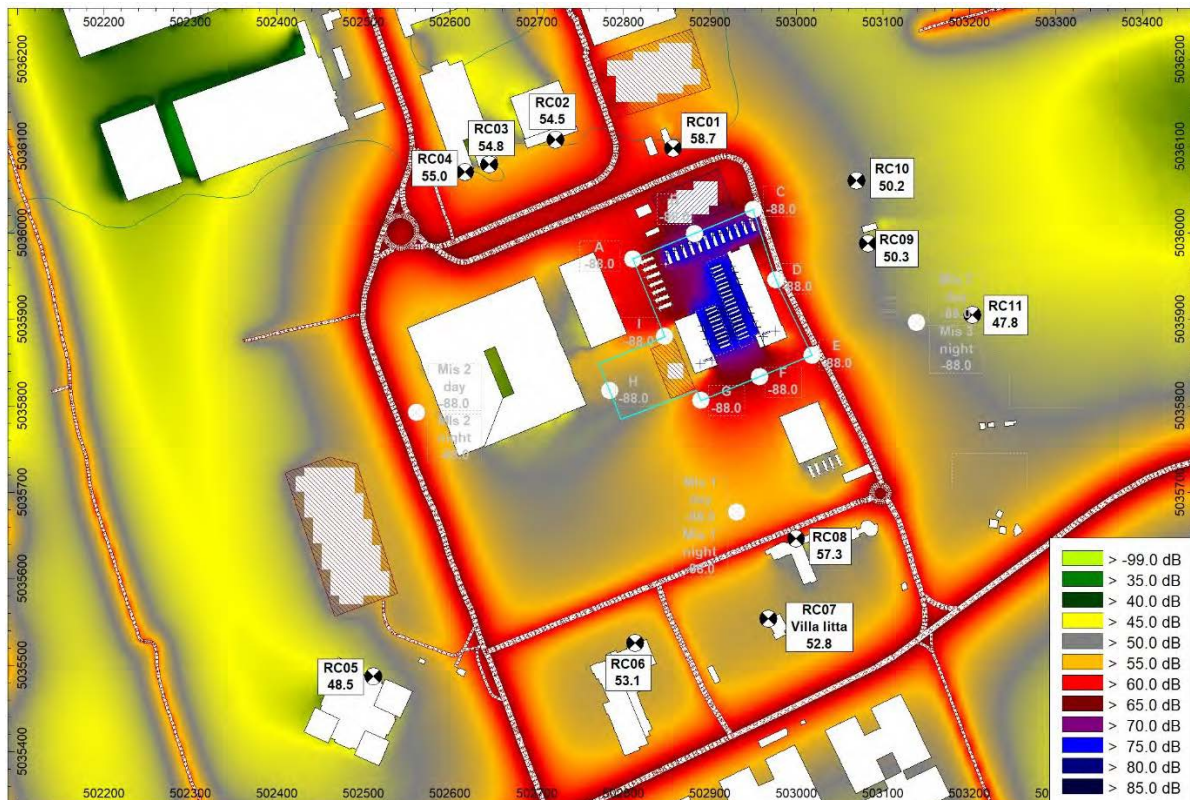






*Livelli di rumore ambientale (LA), TO = 60 minuti, H=4m*

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



Nella tabella seguente sono riportati i valori:

- del livello di rumore residuo valutato sul tempo di riferimento diurno (6:00-22:00)
- 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 BBT - ML7	LA - Test BBT - 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)				
		(m)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)		Giorno (dB)	Giorno	Giorno
RC01	Commerciale	4,5	54,4	56,9	58,7	70	VI	4,3	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	53,8	54,5	70	VI	3,8	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	54,7	55,4	70	VI	3,2	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	55,1	55,7	70	VI	3	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	55,4	56	70	VI	3,1	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	53,4	53,8	70	VI	2,9	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	54,3	54,8	70	VI	2,4	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	54,9	55,2	70	VI	2,2	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	55,1	55,5	70	VI	2,3	NA**	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	53,6	53,9	70	VI	2,2	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	54,7	55	70	VI	1,8	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,6	55,1	55,4	70	VI	1,8	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	55,4	55,7	70	VI	1,9	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	48,5	70	V	0	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	51,8	53	53,1	70	V	1,3	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	51,7	51,9	70	V	2,5	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	52,6	52,8	70	V	2,2	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	53,1	53,3	70	V	2	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	56,9	57,1	70	V	1,2	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	57,2	57,3	70	V	1,1	APP	SI
RC09	Commerciale	4,5	46,9	47,8	50,3	60	III	3,4	APP	SI
RC10	campo sportivo	4,6	46	46,9	50,2	55	II	4,2	APP	SI



Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione - Test BBT - ML7	LA - Test BBT - 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		
RC11	campo sportivo	4,4	45,4	47	47,8	55	II	2,4	NA*	-
<p><b>NA*</b>: Differenziale <u>non applicabile</u> poiché LA &lt; 50 dB(A) a finestre aperte</p> <p><b>NA**</b>: Differenziale <u>non applicabile</u> poiché il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale</p>										

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).



### Limiti di emissione:

I limiti di emissione sonora vengono applicati alle singole sorgenti sonore come indicato nel DPCM del 14/11/1997 art.2 comma 2: “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art.2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto”.

È stata condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora, durante il periodo diurno, prodotta dalla singola sorgente sonora maggiormente rumorosa (gruppo elettrogeno in funzione per 60 minuti) nelle condizioni del Test 1- BBT, ed il confronto con i limiti acustici imposti dalla classe acustica di appartenenza presso il confine di proprietà, come riportato nella tabella seguente:

Ricettore			Emissione	Limiti di emissione	classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	
			Giorno	Giorno	
		(m)	(dBA)	(dBA)	
RC01	Commerciale	4,5	34,5	65	VI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	26	65	VI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	26,5	65	VI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	26,8	65	VI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	27,3	65	VI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	25	65	VI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	25,6	65	VI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	25,7	65	VI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	25,9	65	VI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	23,6	65	VI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	24,2	65	VI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	24,4	65	VI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	24,5	65	VI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	0	65	V
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	0	65	V
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	0	65	V
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	0	65	V
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	0	65	V
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	0	65	V





Ricettore			Emissione	Limiti di emissione	classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	
			Giorno	Giorno	
		(m)	(dBA)	(dBA)	
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	0	65	V
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	0	65	V
RC06	Industriale/uffici	3,88	12,5	65	V
RC07 Villa Litta 1st	Residenziale	1,78	22,7	65	V
RC07 Villa Litta 2nd	Residenziale	4,58	23,2	65	V
RC07 Villa Litta 3rd	Residenziale	7,38	23,4	65	V
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	26	65	V
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	26,2	65	V
RC09	Industriale/uffici	4,54	23,3	55	III
RC10	campo sportivo	4	25,6	50	II
RC11	campo sportivo	4	8,7	50	II
A	confine lotto	4	36	65	V
B	confine lotto	4	55,3	65	V
C	confine lotto	4	35,8	65	V
D	confine lotto	4	16,4	65	V
E	confine lotto	4	13,8	65	V
F	confine lotto	4	34	65	V
G	confine lotto	4	15,7	65	V
H	confine lotto	4	27,6	65	V
I	confine lotto	4	33,3	65	V

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



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

**Test 1 (BBT)- singolo GE, 60 min**



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

Nella tabella seguente sono riportati i valori:

- 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 loadbank in funzione per 240 min, 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 loadbank di scarico.

I livelli di rumore residuale considerati per la valutazione sono i medesimi della simulazione A.

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)				
			Giorno	Giorno	Giorno	Giorno		Giorno	Giorno	Giorno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB		
RC01	Commerciale	4,5	54,4	56,8	57,1	70	VI	2,7	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	53,7	53,8	70	VI	3,1	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,2	54,6	54,8	70	VI	2,6	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	52,7	55,1	55,2	70	VI	2,5	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,9	55,3	55,5	70	VI	2,6	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,9	53,3	53,4	70	VI	2,5	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	52,4	54,3	54,4	70	VI	2	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	53	54,8	54,9	70	VI	1,9	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	53,2	55,1	55,2	70	VI	2	NA**	-



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)				
			Giorno	Giorno	Giorno	Giorno		Giorno	Giorno	Giorno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB		
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	51,7	53,6	53,6	70	VI	1,9	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	53,2	54,7	54,7	70	VI	1,5	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	53,6	55,1	55,2	70	VI	1,6	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	53,8	55,4	55,4	70	VI	1,6	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	48,5	70	V	0	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	51,8	53	53	70	V	1,2	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	49,4	51,7	51,7	70	V	2,3	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	50,6	52,6	52,6	70	V	2	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	51,3	53,1	53,1	70	V	1,8	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	55,9	56,9	56,9	70	V	1	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,2	57,2	57,2	70	V	1	APP	SI
RC09	Commerciale	4,54	46,9	47,8	49,2	60	III	2,3	NA*	-
RC10	campo sportivo	4,57	46	46,9	48,6	55	II	2,6	NA*	-
RC11	campo sportivo	4,44	45,4	47,1	47,5	55	II	2,1	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 loadbank inserito.

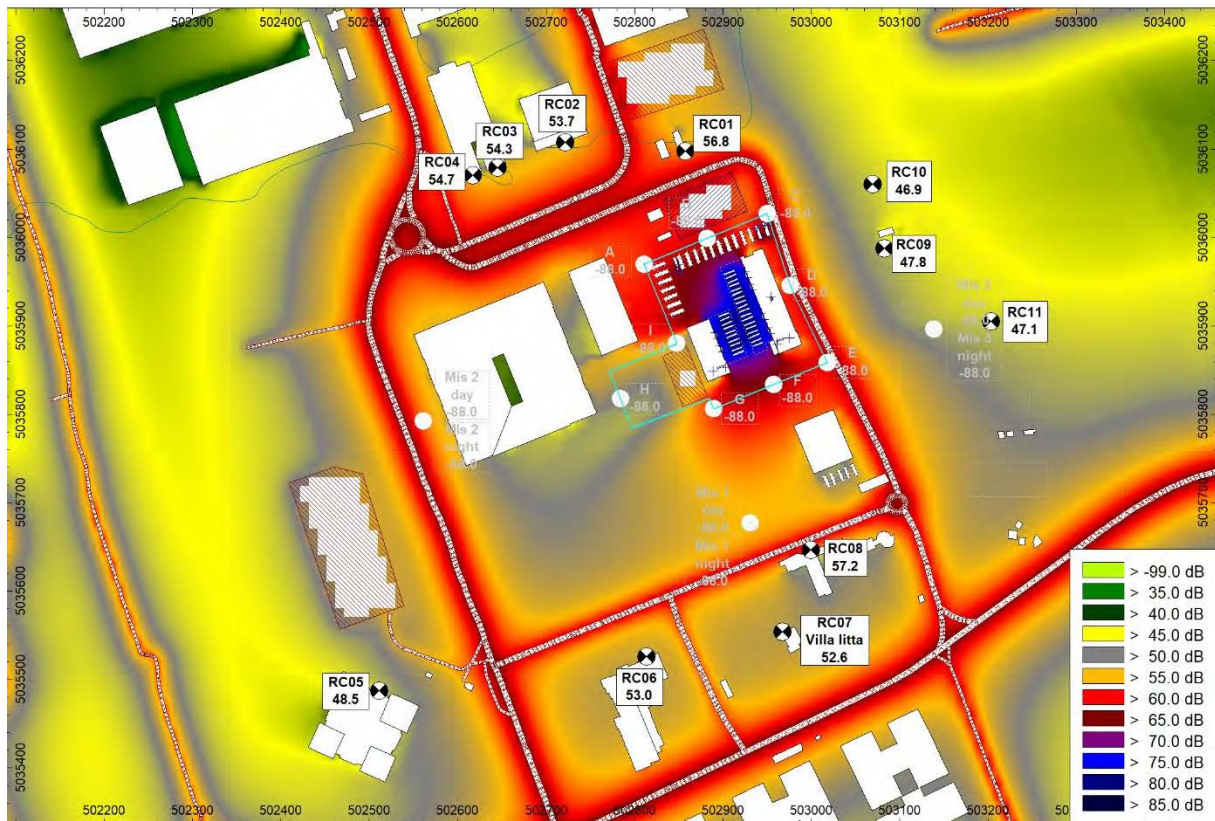




Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software:

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

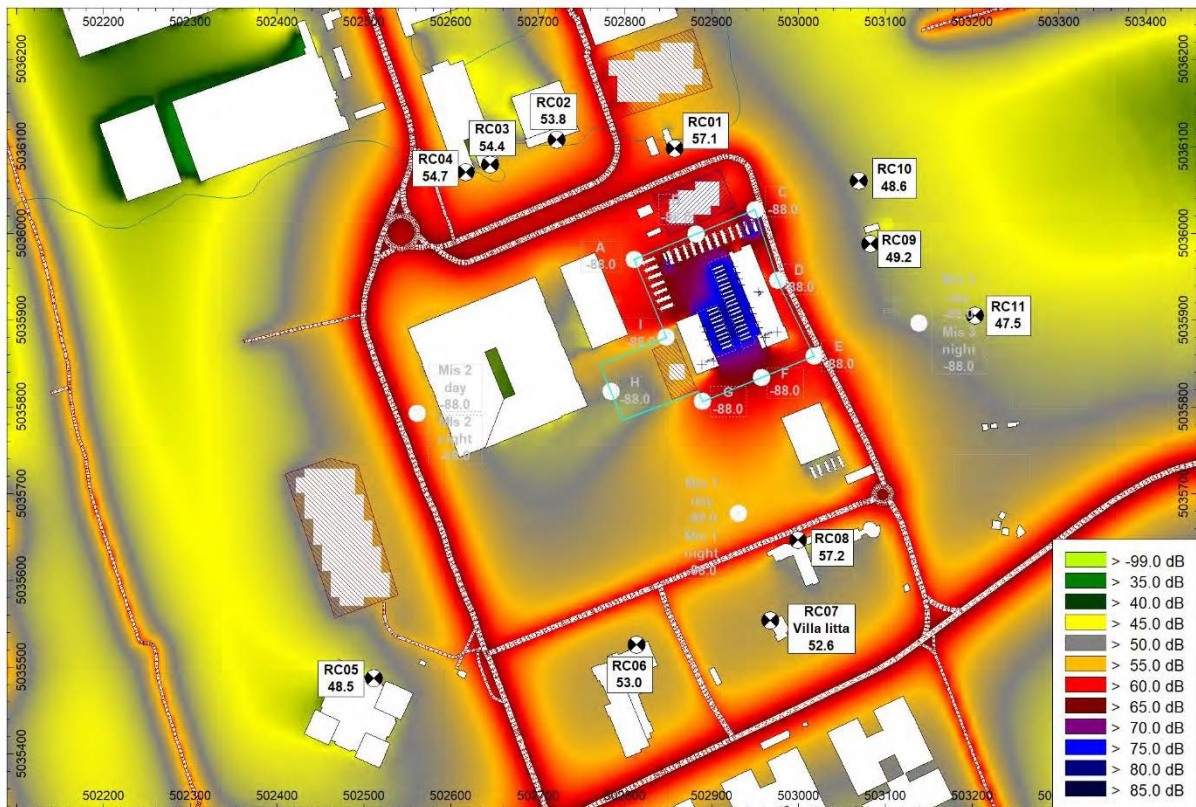
**Test 5 – 2 GE, 120 min + Load Bank, 240 min**





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

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





### Limiti di emissione:

I limiti di emissione sonora vengono applicati alle singole sorgenti sonore come indicato nel DPCM del 14/11/1997 art.2 comma 2: “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art.2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto”.

È stata condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora durante il periodo diurno prodotta dalle singole sorgenti sonore, nelle condizioni del Test 5 (loadbank 240 minuti), ed il confronto con i limiti acustici imposti dalla classe acustica di appartenenza presso il confine di proprietà, come riportato nella tabella seguente:

Ricettore			Emissione	Limiti di emissione	classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	
			Giorno	Giorno	
		(m)	(dBA)	(dBA)	
RC01	Commerciale	4,5	31,2	65	VI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	30,4	65	VI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	30,8	65	VI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	31,1	65	VI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	31,4	65	VI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	27,5	65	VI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	28,1	65	VI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	28,2	65	VI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	28,5	65	VI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	26,4	65	VI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	26,9	65	VI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	27,1	65	VI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	27,3	65	VI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	0	65	V
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	0	65	V
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	0	65	V
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	0	65	V
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	0	65	V
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	0	65	V
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	0	65	V



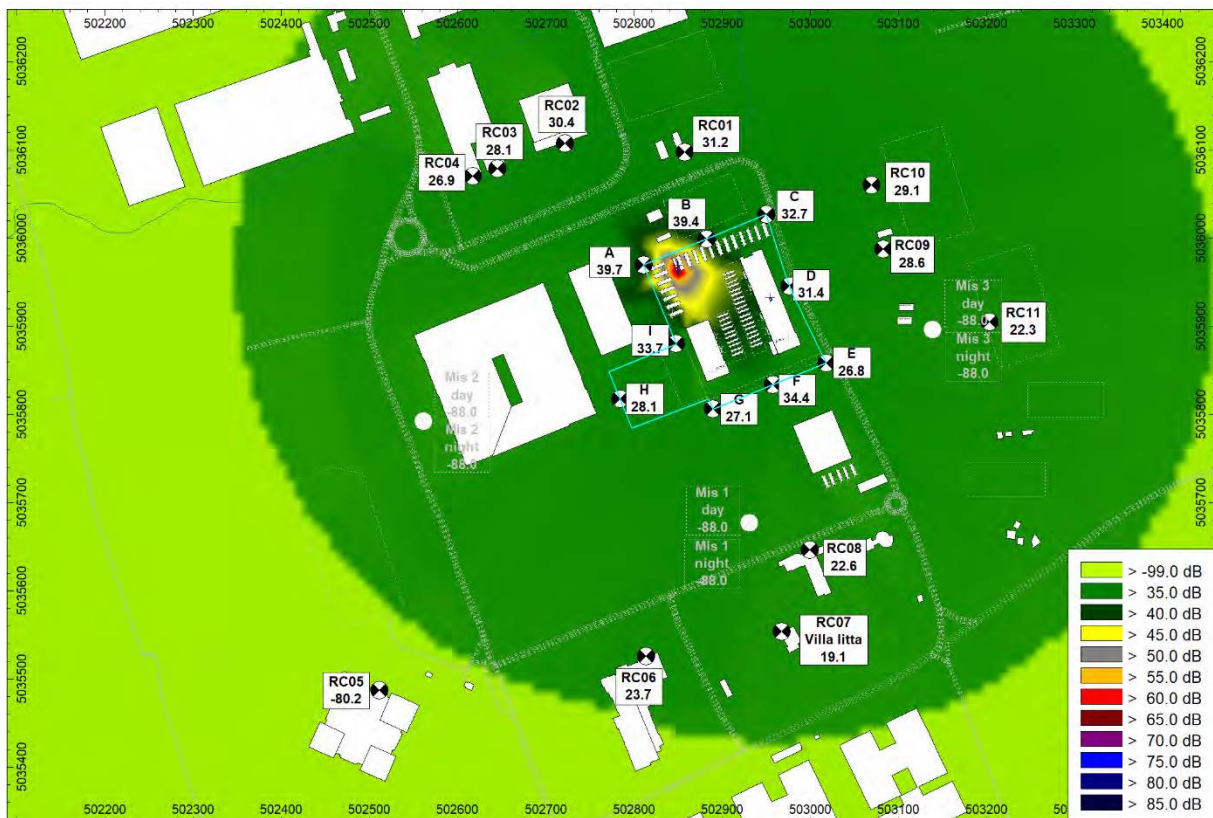
Ricettore			Emissione	Limiti di emissione	classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	
			Giorno	Giorno	
		(m)	(dBA)	(dBA)	
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	0	65	V
RC06	Industriale/uffici	3,88	23,7	65	V
RC07 Villa Litta 1st	Residenziale	1,78	18,7	65	V
RC07 Villa Litta 2nd	Residenziale	4,58	19,1	65	V
RC07 Villa Litta 3rd	Residenziale	7,38	19,6	65	V
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	22,2	65	V
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	22,6	65	V
RC09	Industriale/uffici	4,54	28,6	55	III
RC10	campo sportivo	4	29,1	50	II
RC11	campo sportivo	4	22,3	50	II
A	confine lotto	4	39,7	65	V
B	confine lotto	4	39,4	65	V
C	confine lotto	4	32,7	65	V
D	confine lotto	4	31,4	65	V
E	confine lotto	4	26,8	65	V
F	confine lotto	4	34,4	65	V
G	confine lotto	4	27,1	65	V
H	confine lotto	4	28,1	65	V
I	confine lotto	4	33,7	65	V





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

**Test 5 - singolo loadbank, 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 previo il rispetto delle indicazioni fornite dalla committenza riguardo le tempistiche e le modalità di testing.

La variabilità insita nei fenomeni sonori di origine industriale ed i margini di incertezza intrinseci ai calcoli previsionali comportano l'opportunità di effettuare verifiche sperimentali in seguito all'inizio attività. L'esito di tali valutazioni e verifiche potrebbe indicare la necessità o meno di adottare specifici accorgimenti di mitigazione acustica.

Lissone, 13/06/2023

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:**

**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):

	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

**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 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	Octave band (Hz)				8 K	Global
	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Global
<b>Lw</b>	108	95	91	92	87	82	78	108
<b>Lw(A)</b>	92	86	88	92	88	83	77	97

(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

**OUTPUT :**

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

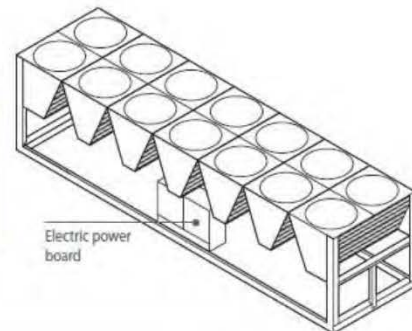
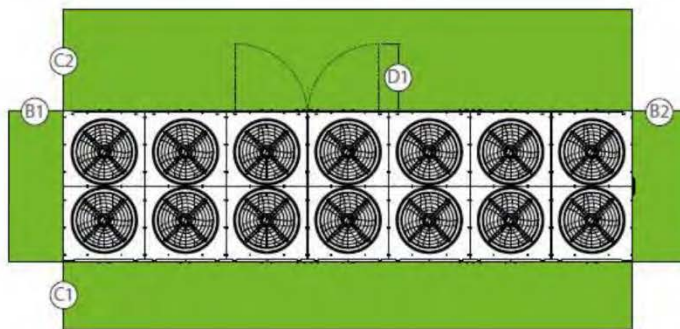
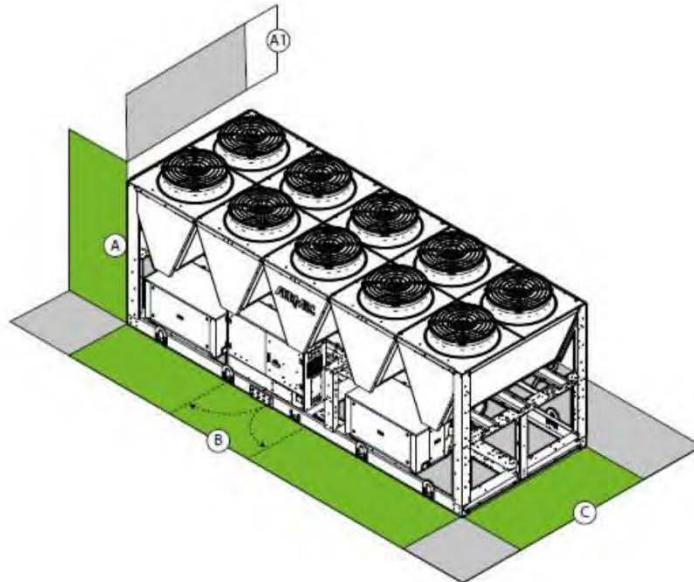
2) The AVERAGE sound pressure spectrum (dB ref. 2e-5 Pa) at the distance of 10 m is :

NR : 55

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



## 8. Minimum Technical Space



Unit	Vers.	V-blok n°	Fans n°	Panel type	A1 mm	B1 mm	B2 mm	C1 mm	C2 mm	D1 mm
TBA FC	A	11	22	2	3000	800	800	1000	1480	980
	E	11	22	2	3000	800	800	1000	1480	980



## 6. AV Mount details (Supplied Loose)

**Antivibranti anti-sismici**

Unità: TBA3350BAJKGZZ

Peso Operativo medio [Kg]	13999
Peso Lordo Kit [Kg]	-
Frequenza operativa [Hz]	14.2
Frequenza naturale [Hz]	3.9
Isolamento [%]	91.8%

Antivibrante con struttura di contenimento serie anti-sisma

Supporto	Carico Medio [Kg]	[%]	Antivibrante	K-Rigidezza [Kg/mm]	Deflessione [mm]	Max Carico [Kg]	Isolamento [%]	Qta
1	723	5.2%	LaLV 422-M16	38.4	18.8	921.6	93.0%	1
2	656	4.7%	LaLV 422-M16	38.4	17.1	921.6	92.2%	1
5	1187	8.5%	LaLV 431-M16	72	16.5	1656	91.9%	1
6	1077	7.7%	LaLV 431-M16	72	15	1656	91.0%	1
9	2016	14.4%	LaLV 450-M16	116	17.4	2436	92.3%	1
10	1829	13.1%	LaLV 450-M16	116	15.8	2436	91.5%	1
13	677	4.8%	LaLV 422-M16	38.4	17.6	921.6	92.5%	1
14	614	4.4%	LaLV 422-M16	38.4	16	921.6	91.6%	1
17	1906	13.6%	LaLV 450-M16	116	16.4	2436	91.9%	1
18	1729	12.4%	LaLV 450-M16	116	14.9	2436	91.0%	1
21	831	5.9%	LaLV 4300-M16	53.6	15.5	1179.2	91.3%	1
22	754	5.4%	LaLV 422-M16	38.4	19.6	921.6	93.3%	1

Applicable test value tested according to ANS/ASHRAE 171-2008 standard	Applicable limit value tested according to ANS/ASHRAE 171-2008 standard with the supervision of a Lloyd's Register surveyor				
Applicable test value tested according to ANS/ASHRAE 171-2008 standard	Tensile Maximum Load [kN]	Compression Maximum Load [kN]	Shear 90° Transversal [kN]	Shear 90° Longitudinal [kN]	Shear 45° Transversal [kN]
	22	110	13	12	18

The AVM's have an anti-seismic structure. See Appendix A for test report.





DIPARTIMENTO DI MECCANICA



## 097/16PC test on anti-vibration supports according to ANSI/ASHRAE 171-2008 (Prove su supporti antivibranti secondo ANSI/ASHRAE 171-2008)

Committente: SOLECO Engineering Srl  
Via Masaccio, 12  
20096 - Pioltello (MI)

DATA 13 aprile 2017



DIPARTIMENTO DI MECCANICA ■ POLITECNICO DI MILANO  
via G. La Masa, 1 ■ 20156 Milano ■ EMAIL (PEC): [pecmecc@cert.polimi.it](mailto:pecmecc@cert.polimi.it)  
<http://www.mecc.polimi.it>

DM/MOD.12.055 agg.3



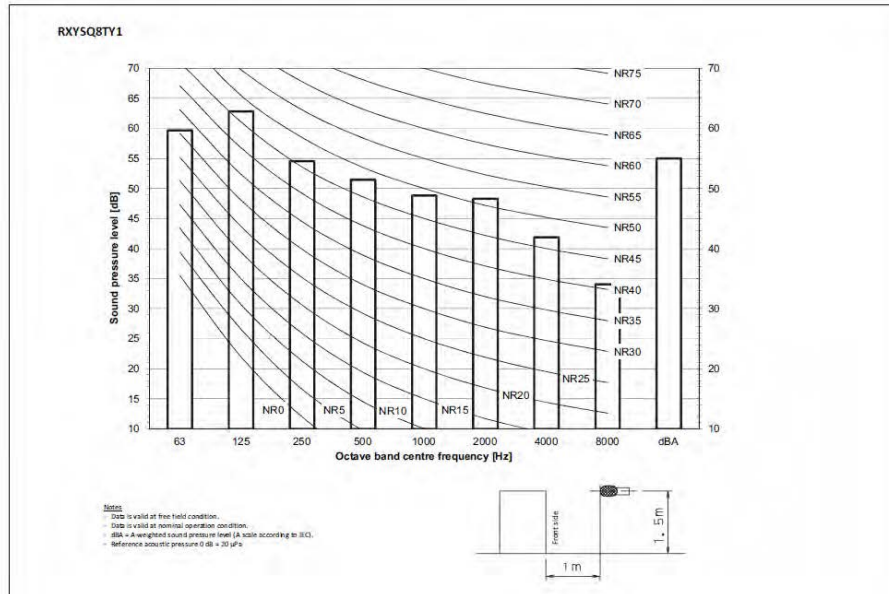


## VRV in copertura

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

### 11 Sound data

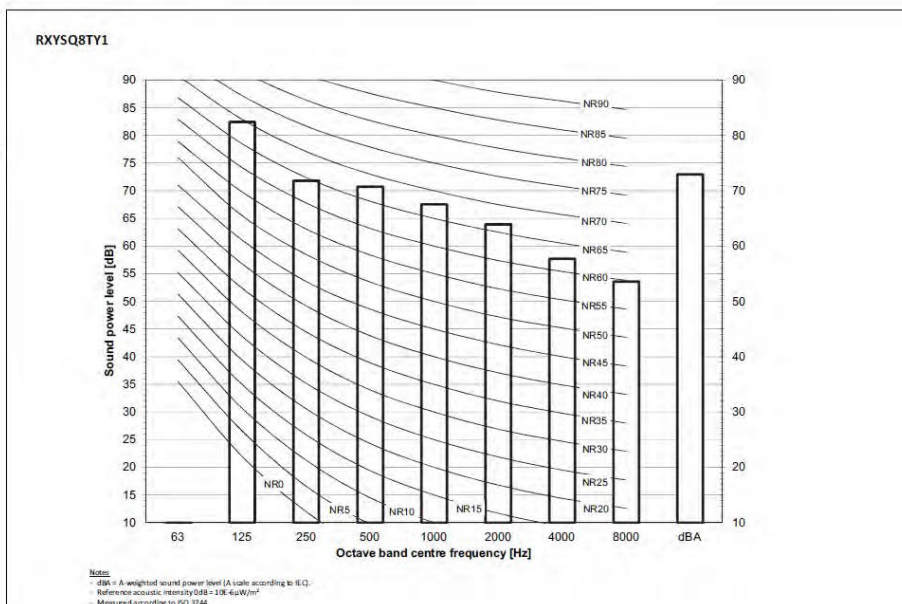
#### 11 - 2 Sound Pressure Spectrum



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

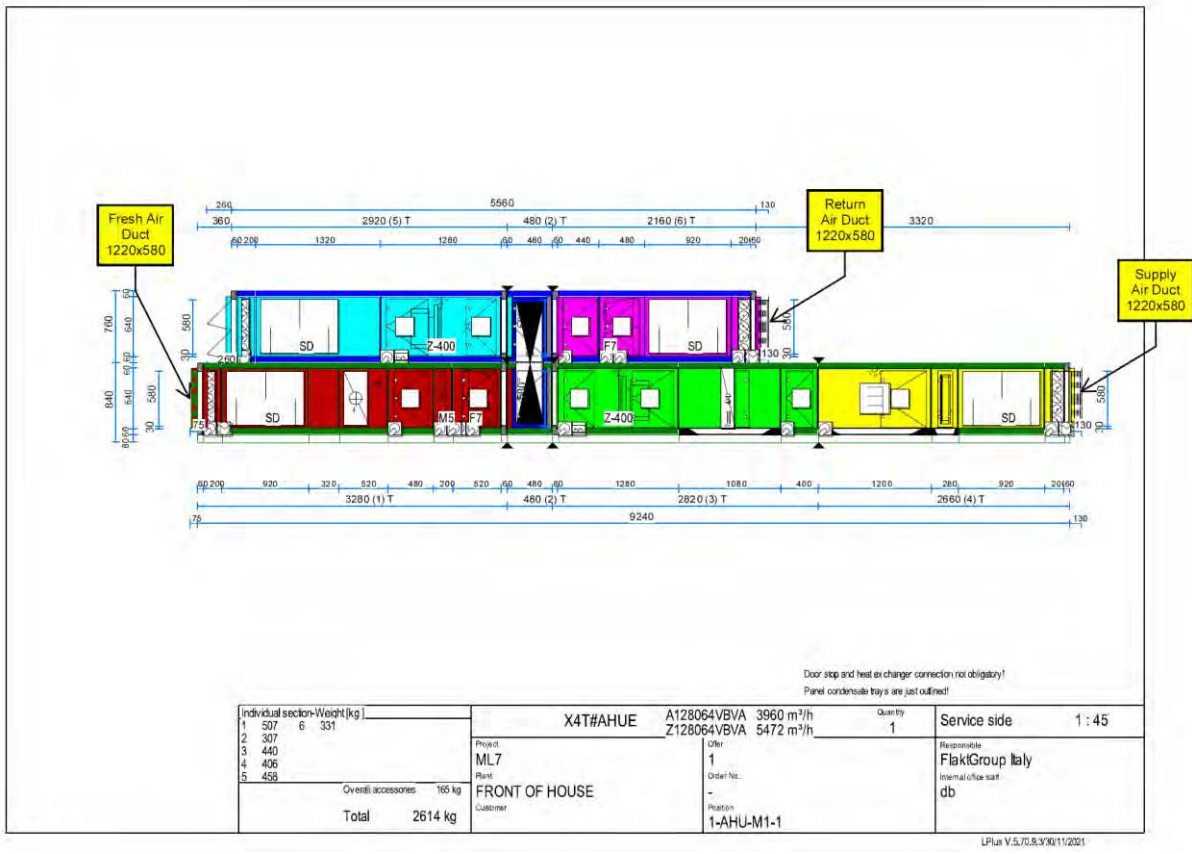
### 11 Sound data

#### 11 - 1 Sound Power Spectrum





**n.2 UTA in copertura ML7 ed ML8**

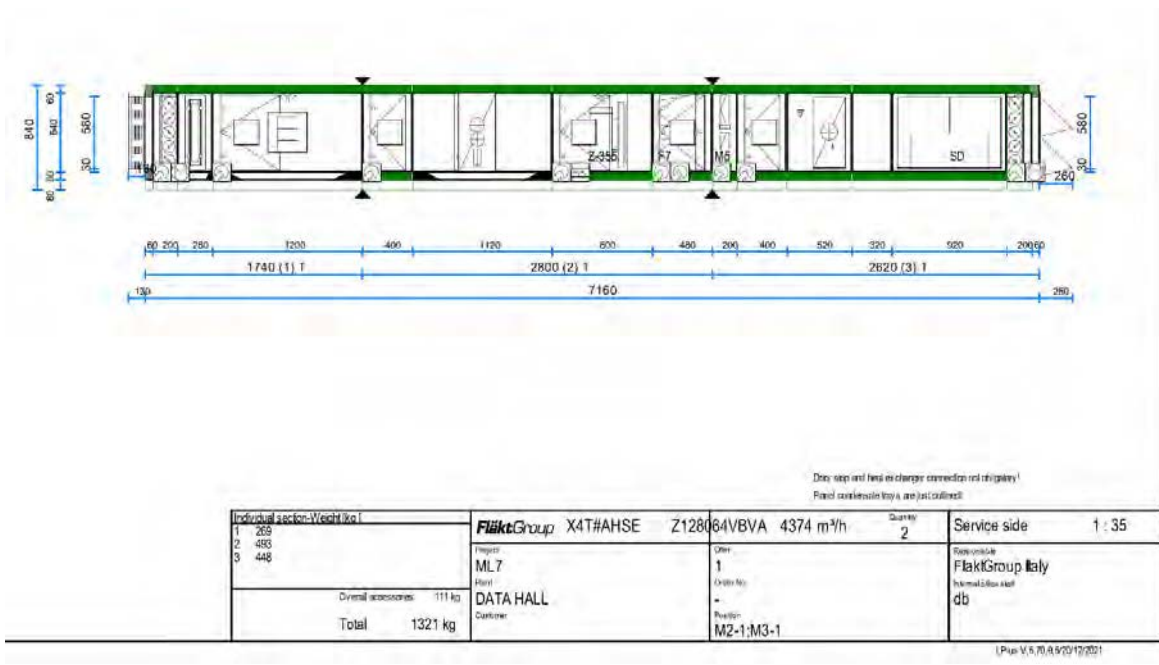


**Sound power Unit**

			<b>suction side</b>	<b>pressure side</b>	<b>outside at unit</b>
63 Hz	dB/dB (A)		55/ 29	62/ 36	54/ 28
125 Hz	dB/dB (A)		65/ 49	71/ 55	66/ 50
250 Hz	dB/dB (A)		42/ 33	55/ 46	51/ 42
500 Hz	dB/dB (A)		34/ 31	53/ 50	44/ 41
1000 Hz	dB/dB (A)		21/ 21	47/ 47	45/ 45
2000 Hz	dB/dB (A)		26/ 27	47/ 48	44/ 45
4000 Hz	dB/dB (A)		26/ 27	46/ 47	28/ 29
8000 Hz	dB/dB (A)		23/ 22	43/ 42	<20/<20
<b>Total</b>	<b>dB/dB (A)</b>		<b>66/ 49</b>	<b>72/ 58</b>	<b>67/ 53</b>



### n.6 UTA piano campagna



### Sound power Unit

			suction side	pressure side	outside at unit
63 Hz	dB/dB (A)		64/ 38	70/ 44	58/ 32
125 Hz	dB/dB (A)		54/ 38	66/ 50	55/ 39
250 Hz	dB/dB (A)		47/ 38	74/ 66	55/ 47
500 Hz	dB/dB (A)		43/ 40	69/ 66	45/ 42
1000 Hz	dB/dB (A)		28/ 28	68/ 68	47/ 47
2000 Hz	dB/dB (A)		30/ 31	65/ 67	49/ 51
4000 Hz	dB/dB (A)		33/ 34	62/ 63	35/ 36
8000 Hz	dB/dB (A)		31/ 30	56/ 55	25/ 24
<b>Total</b>	<b>dB/dB (A)</b>		<b>64/ 45</b>	<b>78/ 73</b>	<b>62/ 54</b>



## LOAD BANK

### Load Bank

Doc Ref:

**ML070-KGE-ZZ-ZZ-TS-E-ZZZZ-0018**

Revision:

**C01**

Purpose of Issue:

**A1 – Issued for Construction**



EQUINIX

#	Description	Project Phase	Location	Supplied From	Feeder Cable	Voltage [V]	Rating [kW]	Fault Level [kA]	Frequency [Hz]	Load	Power Factor	Portable or Fixed
1	1-LB-1 (LV load bank for generators load tests)	1	External next to the load bank container	1-LB5B-1	Cable Specs: 90°C HEPR/Non-armoured/LSZH (Cu) - Cca-s1b, d1, a1 Cable Size: 8x3x1C 240mm <sup>2</sup> (Black) + 4x1C 240mm <sup>2</sup> (Y/G)	400	2800	50	50	100% Resistive	1	Fixed
2	1-LB-2 (LV load bank for redundant busbar load tests)	1	Roof	1-LB5B-2	Cable Specs: 90°C HEPR/Non-armoured/LSZH (Cu) - Cca-s1b, d1, a1 Cable Size: 4x4x1C 240mm <sup>2</sup> (Black) + 2x1C 240mm <sup>2</sup> (Y/G)	400	1200	50	50	100% Resistive	1	Fixed





The General Contractor shall provide:

- 1 no. LV load bank for UPS and generators load tests, installed in external areas in generator compound.

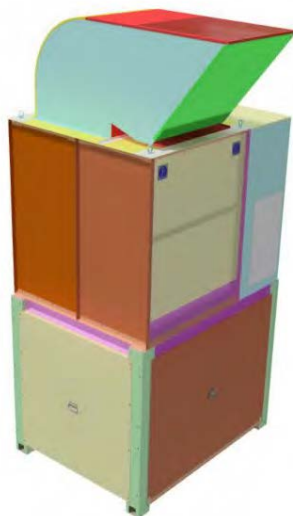
The load bank switchgear and MV/LV transformer for testing of MV generators will be procured by the Employer. These shall come in a containerised solution with RMU, transformer and LV switchboard installed inside.

This Load bank shall be equipped like follows:

- 2.8 MW load bank
  - 100% resistive with  $\cos\phi = 1$
  - Nominal voltage 400 V – three phase
  - Nominal frequency 50 Hz
  - With HMI to monitor and control load levels
  - Maximum 75 dB(A) measured at 1 meter from loadbank and at height of 1 meter.
- 1 no. LV load bank for redundant busbar load tests, installed on ground floor at west side.
    - 1.2 MW load bank
    - 100% resistive with  $\cos\phi = 1$
    - Nominal voltage 400 V – three phase
    - Nominal frequency 50 Hz
    - With HMI to monitor and control load levels
    - Maximum 75 dB(A) measured at 1 meter from loadbank and at height of 1 meter.

#### 220673-1 KIRBY FEA ANALYSIS

Telema Code: 220673-1 KIRBY

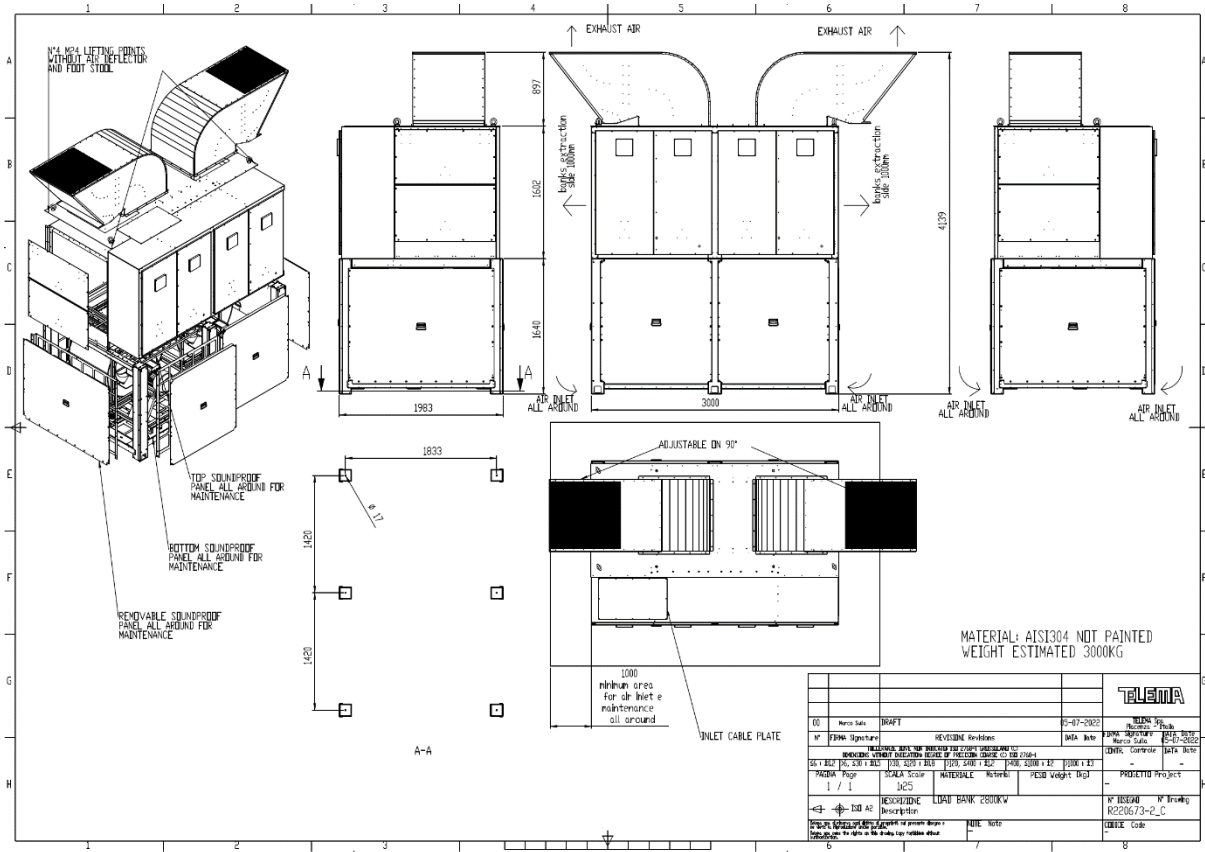


#### 220673-2 KIRBY FEA ANALYSIS

Telema Code: 220673-2 KIRBY







		<b>TELEMA</b>	
ED	Versione	DATA	05-07-2022
N°	PROVA	DATA	05-07-2022
<small>           AUTORE: M. BRUGOLA            VERIFICATO: M. BRUGOLA            APPROVATO: M. BRUGOLA            DATA: 05-07-2022         </small>			
PROVA	PROVA	PROVA	PROVA
1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1
DESCRIZIONE		LOAD BANK 250KW	N° 00000
DESCRIZIONE		DESCRIZIONE	R220673-2_C
DESCRIZIONE		DESCRIZIONE	DESCRIZIONE



## 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

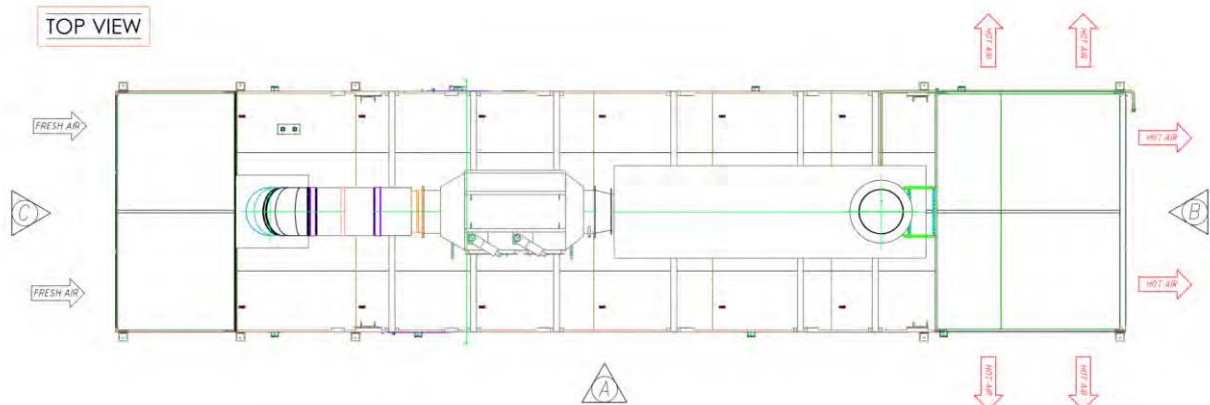
2022-03-01, Rev. 02

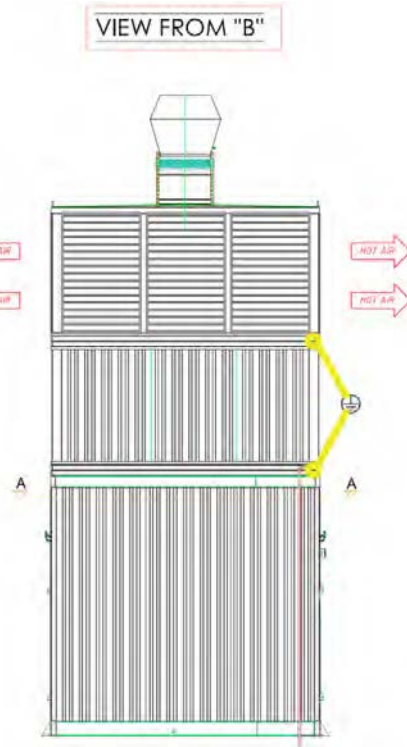
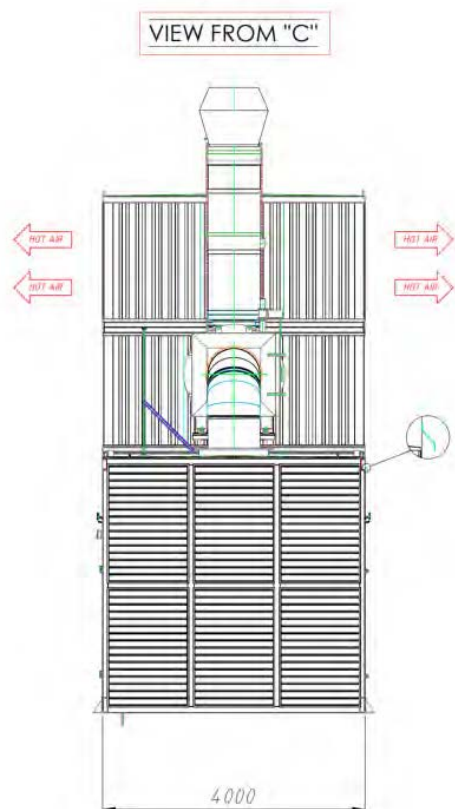
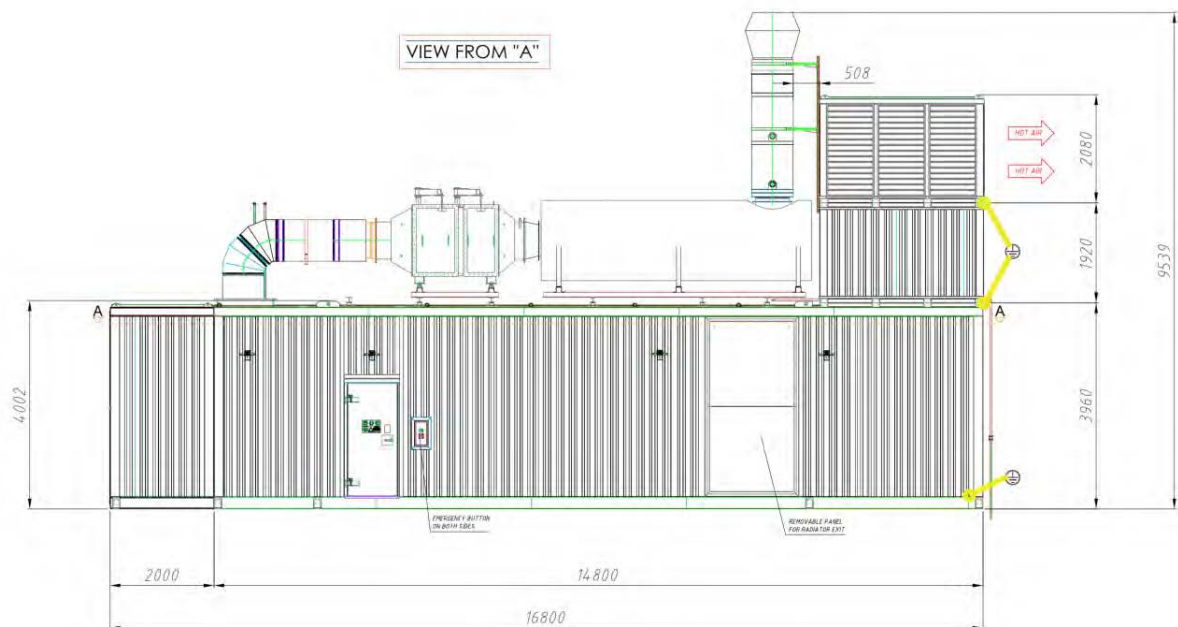
### 3 General input data

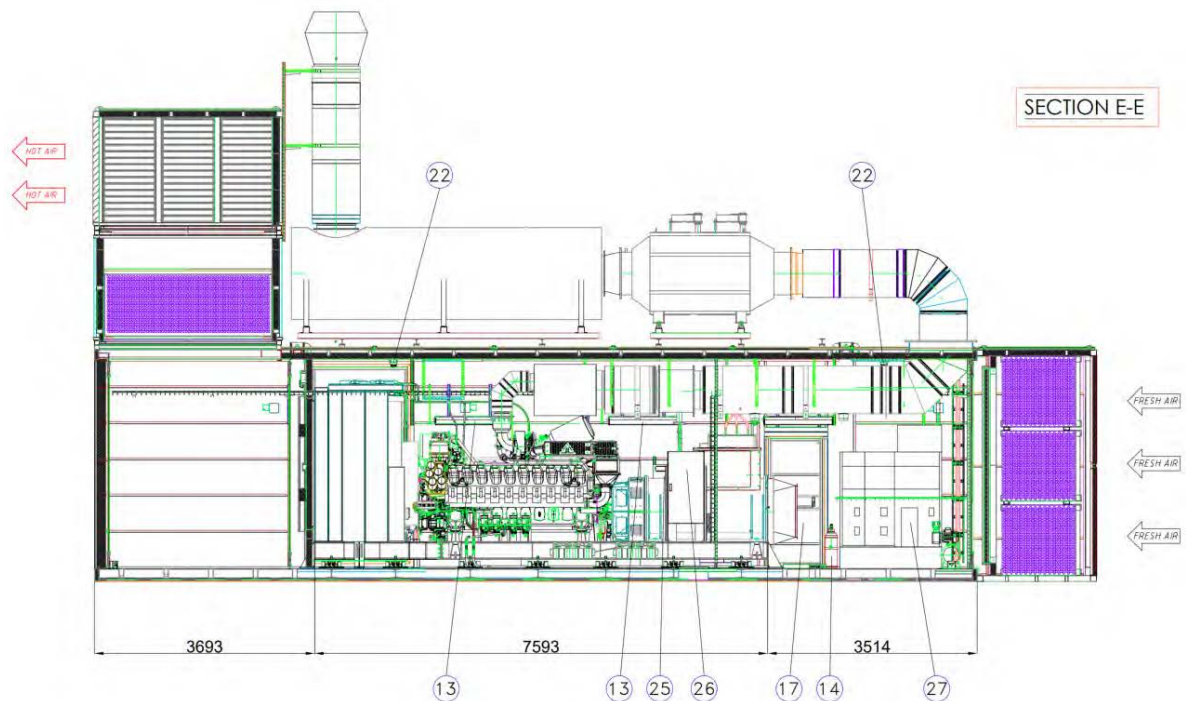
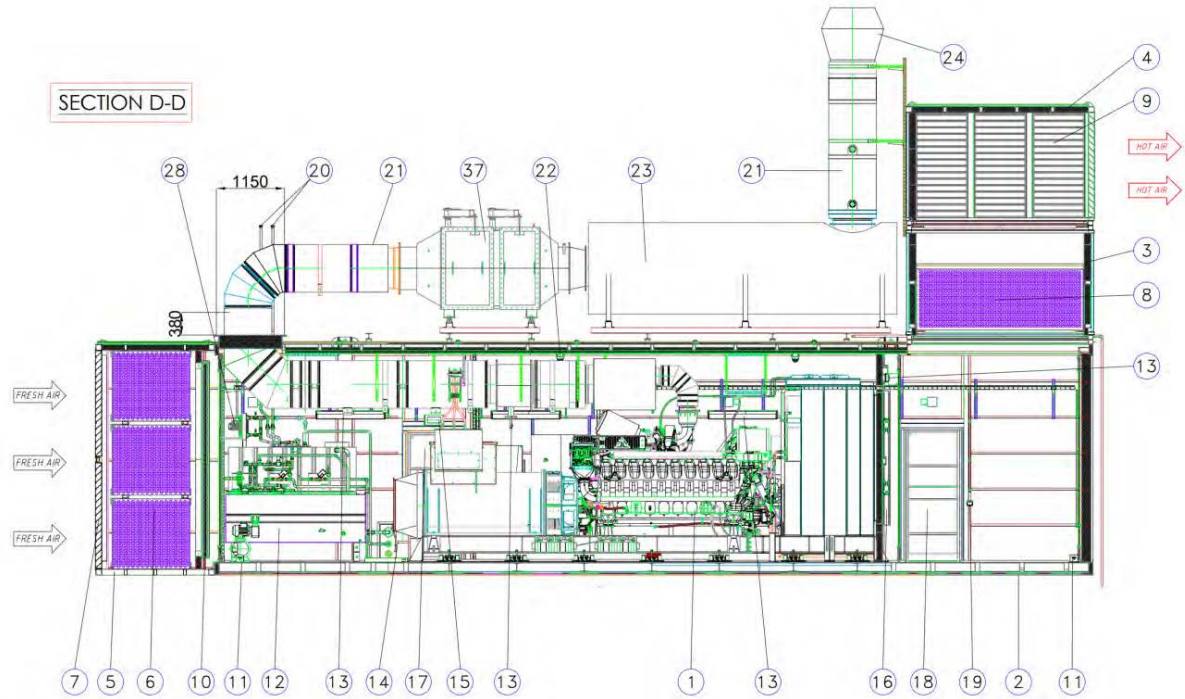
#### 3.01 Reference conditions

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'

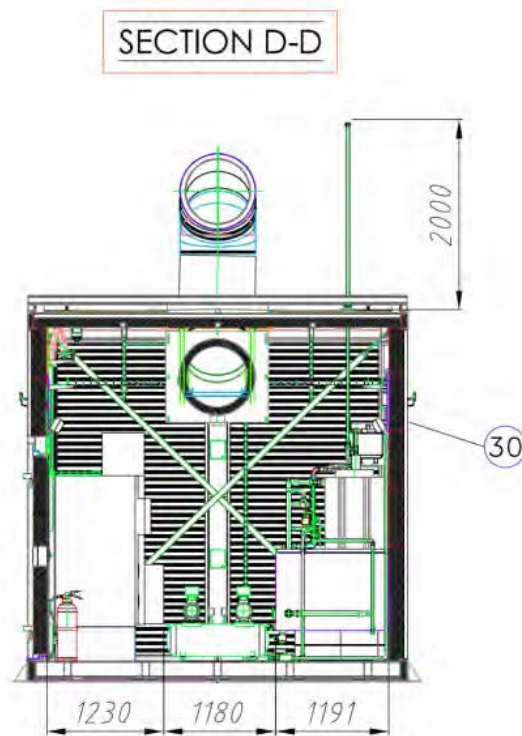
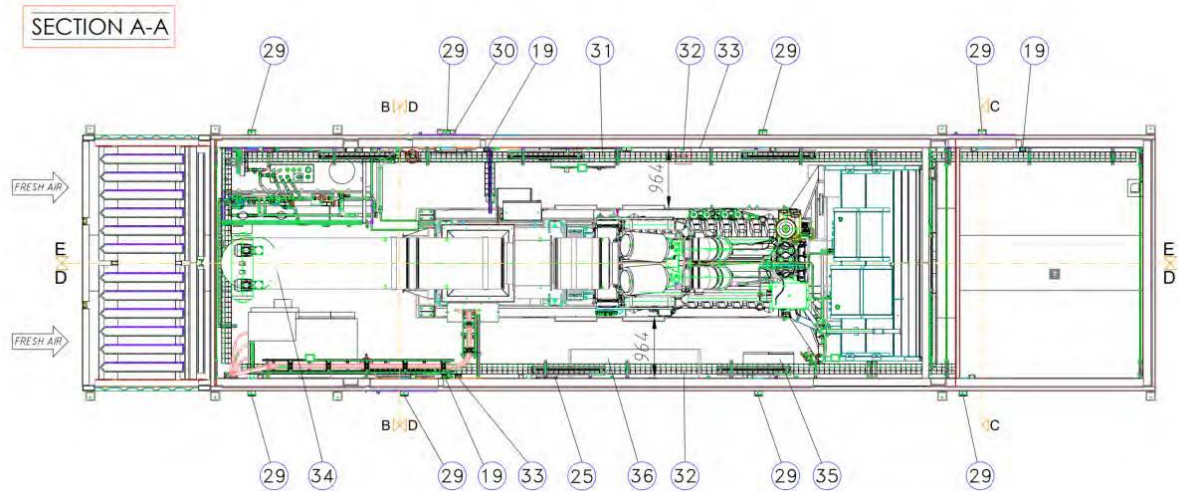
### Caratteristiche container acustico gruppi elettrogeni



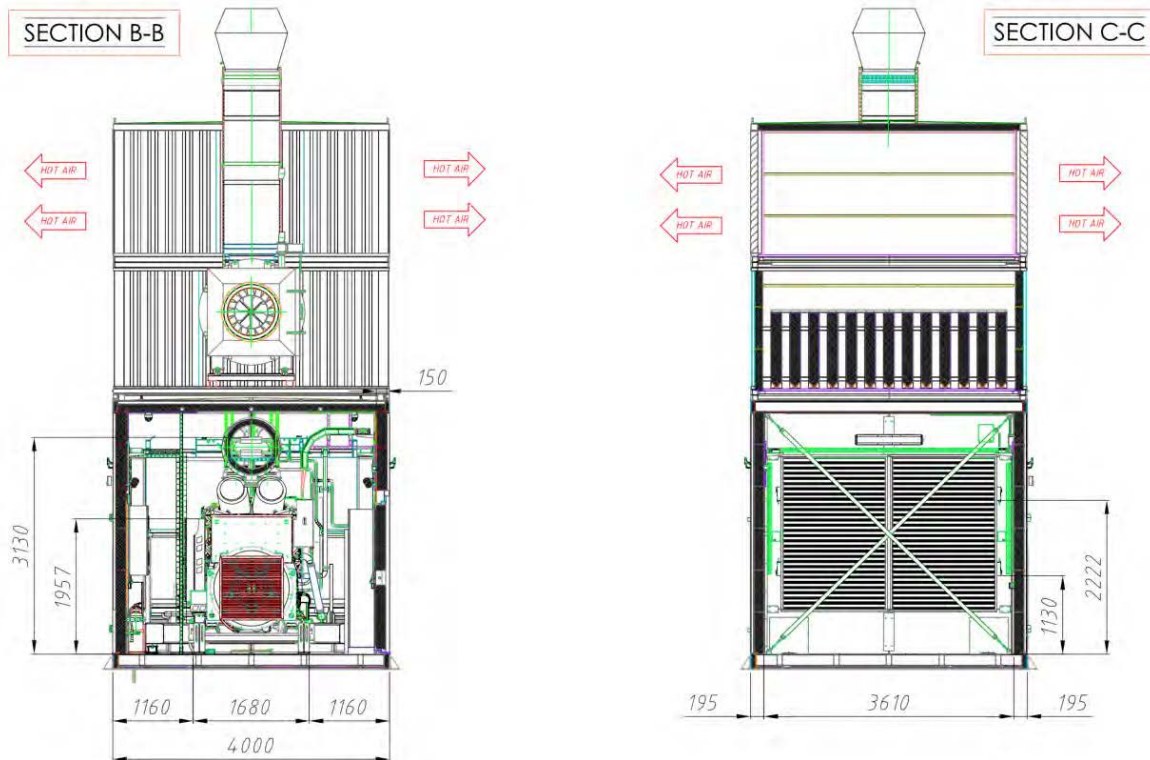












14	FIRE EXTINGUISHER	2	60
13	INTERNAL LIGHT	7	21
12	TANK FUEL + ACCESSORIES	1	520
11	GNC LEAKAGE DETECTOR	2	8
10	INLET MOTORIZED LOUVERS	2	200
9	OUTLET GRID	9	180
8	OUTLET ATTENUATORS	13	1080
7	INLET GRID	6	150
6	INLET ATTENUATORS	36	1340
5	INLET AIR BOX	1	2800
4	OUTLET AIR BOX 2	1	2000
3	OUTLET AIR BOX 1	1	1800
2	MAIN CONTAINER	1	18500
1	GENSET MTU	1	Dry 23100
Item	Description	Q.ty	Weight

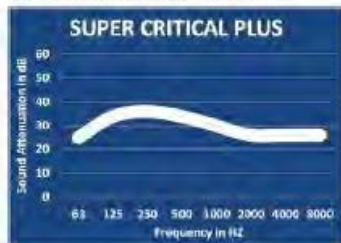
37	SCR ON ROOF	2	2300
36	UREA TANK	2	200
35	SCR PANEL WITH DOSING PUMP	1	150
34	COMPRESS AIR	1	105
33	SOCKET	2	-
32	HEATER ENGINE ROOM	2	-
31	CONTROL PANEL	1	-
30	EXTERNAL EMERGENCY LIGHT	1	-
29	OUTDOOR LIGHTING	8	3
28	FUEL COOLER	1	-
27	GRMUT	1	1300
26	PT100	1	-
25	FIRE CONTROL UNIT	1	-
24	MUFFLER RAIN COVER	1	-
23	MUFFLER	1	2000
22	FIRE & SMOKE DETECTOR	3	-
21	FLUE	1	-
20	VENT LINE	2	-
19	LIGHT SWITCH	3	-
18	REAR ACCESS DOOR	1	-
17	ACCESS DOOR	2	-
16	OUTLET MOTORIZED LOUVERS	2	130
15	EMERGENCY LIGHT (INTERNAL)	1	-
Item	Description	Q.ty	Weight



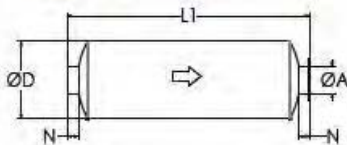
# Super Critical Plus Grade Silencers

## Model NTSP-C (Cylindrical), 33-38 dBA

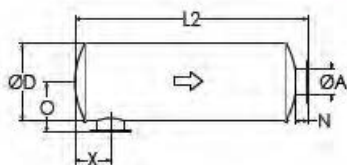
### TYPICAL ATTENUATION CURVE



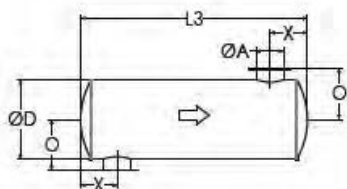
### TYPICAL CONFIGURATIONS



END IN END OUT (EI-EO)



SIDE IN END OUT (SI-EO)



SIDE IN SIDE OUT (SI-SO)

Nett Technologies' Super Critical Plus Grade Silencers are designed to achieve maximum performance with the least amount of backpressure. The silencers are Reactive Silencers and are typically used for reciprocating or positive displacement engines where noise level regulations are medium-high.

### FEATURES & BENEFITS

- Over 25 years of excellence in manufacturing noise and emission control solutions
- Compact modular designs providing ease of installations, less weight and less foot-print
- Responsive lead time for both standard and custom designs to meet your needs
- Customized engineered systems solutions to meet challenging integration and engine requirements

Contact Nett Technologies with your projects design requirements and specifications for optimized noise control solutions.

### OPTIONS

- Versatile connections including ANSI pattern flanges, NPT, slip-on, engine flange, schedule 40 and others
- Aluminized Steel, Stainless Steel 304 or 316 construction
- Horizontal or vertical mounting brackets and lifting lugs

### ACCESSORIES

- Hardware Kits
- Flexible connectors and expansion joints
- Elbows
- Thimbles
- Raincaps
- Thermal insulation: integrated or with thermal insulation blankets

Please see our accessories catalog for a complete listing.

### PRODUCT DIMENSIONS (in)

Model*	A	D	L1	L2	L3	X**	X	N	O
	Outlet	Dia	EI-EO	SI-EO	SI-SO	Min	Max	Nipple	O
NTSP-C1	1	6	28	26	24	3	14	2	5
NTSP-C1.5	1.5	8	30	28	26	3	17	2	6
NTSP-C2	2	9	34	31	28	4	20	3	8
NTSP-C2.5	2.5	9	38	35	32	5	23	3	8
NTSP-C3	3	10	44	41	38	5	27	3	8
NTSP-C3.5	3.5	12	46	43	40	6	28	3	9
NTSP-C4	4	14	52	49	46	6	31	3	10
NTSP-C5	5	16	58	55	52	7	35	3	11
NTSP-C6	6	16	64	60	56	8	40	4	12
NTSP-C8	8	20	72	68	64	9	45	4	14
NTSP-C10	10	24	80	76	72	12	49	4	16
NTSP-C12	12	30	98	94	90	14	61	4	19
NTSP-C14	14	36	104	99	94	16	63	5	23
NTSP-C16	16	36	118	113	108	17	72	5	23
NTSP-C18	18	42	126	121	116	20	78	5	26
NTSP-C20	20	48	146	141	136	22	92	5	29
NTSP-C22	22	50	150	145	140	25	93	5	30
NTSP-C24	24	50	174	169	164	27	112	5	30

\* Other models and custom designs are available upon request. Dimensions subject to change without notice. All silencers are equipped with drain ports on inlet side. The silencer is all welded construction and coated with high heat black paint for maximum durability.

\*\* Standard inlet/outlet position.



## MINIMUM RW INDEX FOR SOUNDPROOFING CONTAINERS

### Sound Insulation Prediction (v9.0.24)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017  
Margin of error is generally within  $R_w \pm 3$  dB  
- Key No. 5108  
Job Name:  
Job No.:  
Date:30/09/2022  
File Name:insul

Initials:studio02



Notes:



**R<sub>w</sub> 33 dB**  
C -3 dB  
Ctr -8 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 129 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

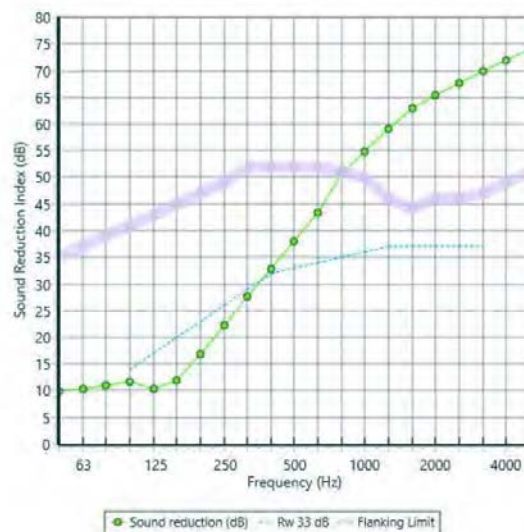
Partition surface mass = 12,6 kg/m<sup>2</sup>

### System description

Panel 1 : 1 x 0,5 mm Acciaio

Frame: Steel Stud (0.55mm) (80 mm x 38 mm), Stud spacing 600 mm ; Cavity Width 80 mm, 1 x Lane di roccia (60kg/m<sup>3</sup>) Thickness 80 mm  
Panel 2 : 1 x 0,5 mm Acciaio

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	10	
63	10	10
80	11	
100	12	
125	10	11
160	12	
200	17	
250	22	20
315	28	
400	33	
500	38	36
630	43	
800	51	
1000	55	54
1250	59	
1600	63	
2000	65	65
2500	68	
3150	70	
4000	72	72
5000	74	





## ALLEGATO: CERTIFICAZIONI

### Chapitre 2. CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-11-IVE-00077

DELIVRE PAR /  
ISSUED BY: ACOEM

85 route de Marçilly  
69380 LISSIEU  
France

INSTRUMENT ETALONNE  
CALIBRATED INSTRUMENT

Designation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**  
Designation: **Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur : **81dB**  
Manufacturer:

Type : **FUSION** N° de série : **14035**  
Type: Serial number:

N° d'identification :  
Identification number

Date d'émission : **29/07/2021**  
Date of issue:

Ce certificat comprend 10 Pages  
This certificate includes Pages:

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
DU LABORATOIRE  
HEAD OF THE METROLOGY LAB  
François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISÉE QUE  
DANS LA FORME DE PROCÈS-VERBAUX PHOTOGRAPHIÉS ORIGINAUX.  
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN  
ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING  
PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND  
RETRIEVAL SYSTEM.

THIS CERTIFICATE IS NOT VALID UNLESS ACCOMPANIED BY THE ORIGINAL  
DOCUMENTATION (D 2-07-013)  
THIS CERTIFICATE IS VALID ONLY WHEN ACCOMPANIED BY THE ORIGINAL  
DOCUMENTATION





## Chapitre 3. CERTIFICAT DE CONFORMITE CONFORMITY CERTIFICATE

CC-MET-20-81174

Nous, fabricant  
*We, manufacturer*

**Acoem**  
200, Chemin des Ormeaux  
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :  
*declare under our own responsibility that the following equipment:*

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**  
*Designation: Integrating-Averaging Sound level meter*

Référence : **FUSION**  
*Reference:*

Numéro de série : **12847**  
*Serial Number:*

est conforme aux dispositions des normes suivantes :  
*complies with the requirements of the following standards:*

	Norme <i>Standard</i>	Classe <i>Class</i>	Edition du <i>Edition of</i>
<b>Sonomètre :</b>	IEC 60651	1	10-2000
<b>Sound level meter :</b>	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

*After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.*

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE  
THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY  
François Magand

Date

11/12/2020



## Chapitre 3. CERTIFICAT DE CONFORMITE CONFORMITY CERTIFICATE

CC-MET-20-80978

Nous, fabricant  
*We, manufacturer*

**Acoem**  
200, Chemin des Ormeaux  
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :  
*declare under our own responsibility that the following equipment:*

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**  
*Designation: Integrating-Averaging Sound level meter*

Référence : **FIISION**  
*Reference:*

Numéro de série : **12R20**  
*Serial Number:*

est conforme aux dispositions des normes suivantes :  
*complies with the requirements of the following standards:*

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
<b>Sonomètre :</b>	IEC 60651	1	10-2000
<b>Sound level meter :</b>	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

*After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.*

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE  
THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY  
François Magand

Date

04/12/2020



Isoambiente S.r.l.  
Unità Operativa Distaccata di Roma  
Via Zoe Fontana 220 - 00151 - ROMA -  
Via Teconocchia - Edificio B/2 - Scala A  
Tel. & Fax: +39 06 41 531 207  
Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

Centro di Taratura  
LAT N° 146  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12362  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/12/02
- cliente <i>customer</i>	Acoustics & Engineering S.r.l. Via Cavour, 14 - 20851 Lissone (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Acoustics & Engineering S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T584/20
- in data <i>date</i>	2020/11/23
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 01
- matricola <i>serial number</i>	990684
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/11/24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/12/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-1259-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere  
Data e ora della firma:  
03/12/2020 09:31:55

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.





(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici\_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>)



