



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

committente

EQUINIX HYPERSCALE 2 (ML9) Srl

NUOVO DATA CENTER A SETTIMO MILANESE (MI)

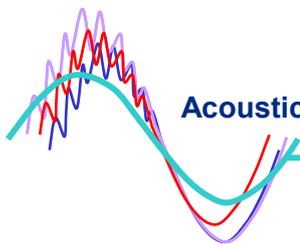
commessa	file			
21-13 ML9	ML9-CC5-T03.docx			
data emissione	revisione	redatto	controllato	approvato
28.02.2024	-	MB	LPP	LV

VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITÀ A VIA

STUDIO PREVISIONALE
IMPATTO ACUSTICO

cod. elaborato

CC5 T03



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

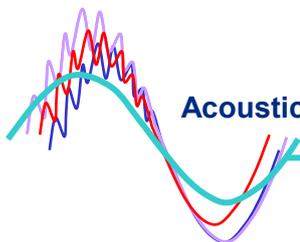
Committente:

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

Oggetto d'indagine:

Data center ML9
20019 – Settimo Milanese (MI)





SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
1.1 Elenco degli strumenti normativi.....	3
1.2 Parametri acustici	3
2. LIMITI ACUSTICI	4
3. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ATTIVITÀ.....	7
4. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RECETTORI.....	22
5. INDAGINE FONOMETRICA.....	29
5.1 Metodologia di misura.....	29
5.2 Strumentazione utilizzata	30
5.3. Risultati delle misure	31
6. MODELLO DI SIMULAZIONE	37
6.1. Premessa.....	37
6.2. Taratura del modello (misure fonometriche).....	38
6.3. Stato di progetto.....	40
6.4. Dati acustici sorgenti sonore	41
7. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	60
8. CONCLUSIONI	82
ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE.....	83
ALLEGATO: CERTIFICAZIONI	100
ALLEGATO: PLANIMETRIA.....	105

1. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di impatto acustico del futuro edificio adibito a data center denominato "ML9" situato 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): $LD = LA - LR$.

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:

Tale limite è descritto nel DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che recita quanto segue:

"Art. 2

(Valori limite di emissione)

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.

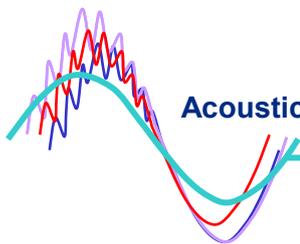
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse. "

Secondo la descrizione riportata al comma 2, tale limite è riferito alle singole sorgenti fisse e che i limiti siano quelli indicati dalla tabella B qui di seguito riportata:

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



La nostra relazione è stata redatta seguendo la normativa.

Al comma 2 viene specificato che tale limite si applica a tutte le aree del territorio ad esse circostanti secondo la rispettiva classificazione in zone.

Al Comma 3 viene specificato che tali limiti debbano essere verificati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Inoltre, dal DM del 16/03/1998:

“ 14. Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione. “

Dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995 con integrazione del Dlgs 42 del 17/02/2017:

“sorgente sonora specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c); “

Applicando le definizioni sopra riportate, secondo lo scrivente, tali limiti di emissione andrebbero valutati su sorgenti sonore specifiche selettivamente individuabili e verificati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

▪ **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.

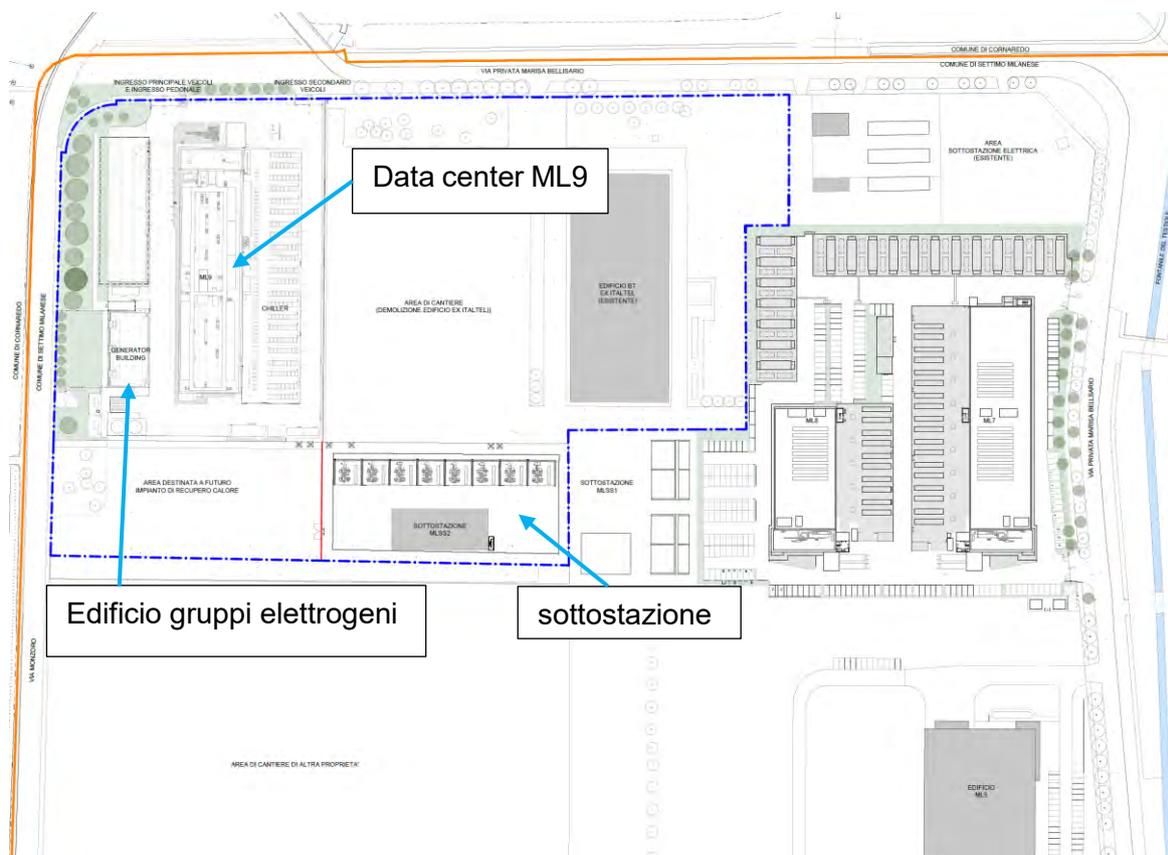
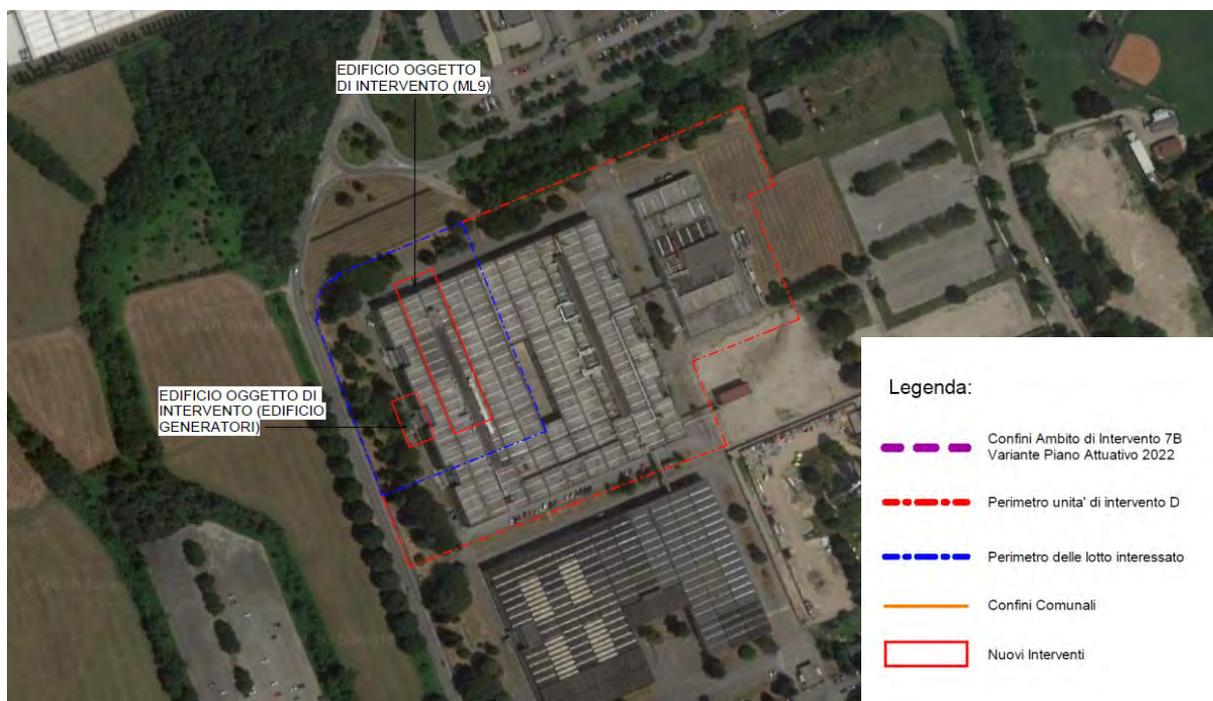
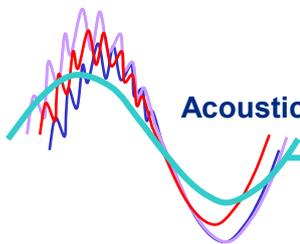
I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

I medesimi limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

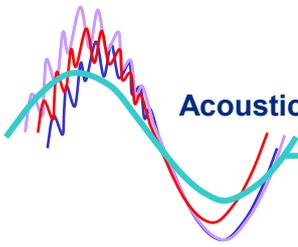
- a) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo 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.

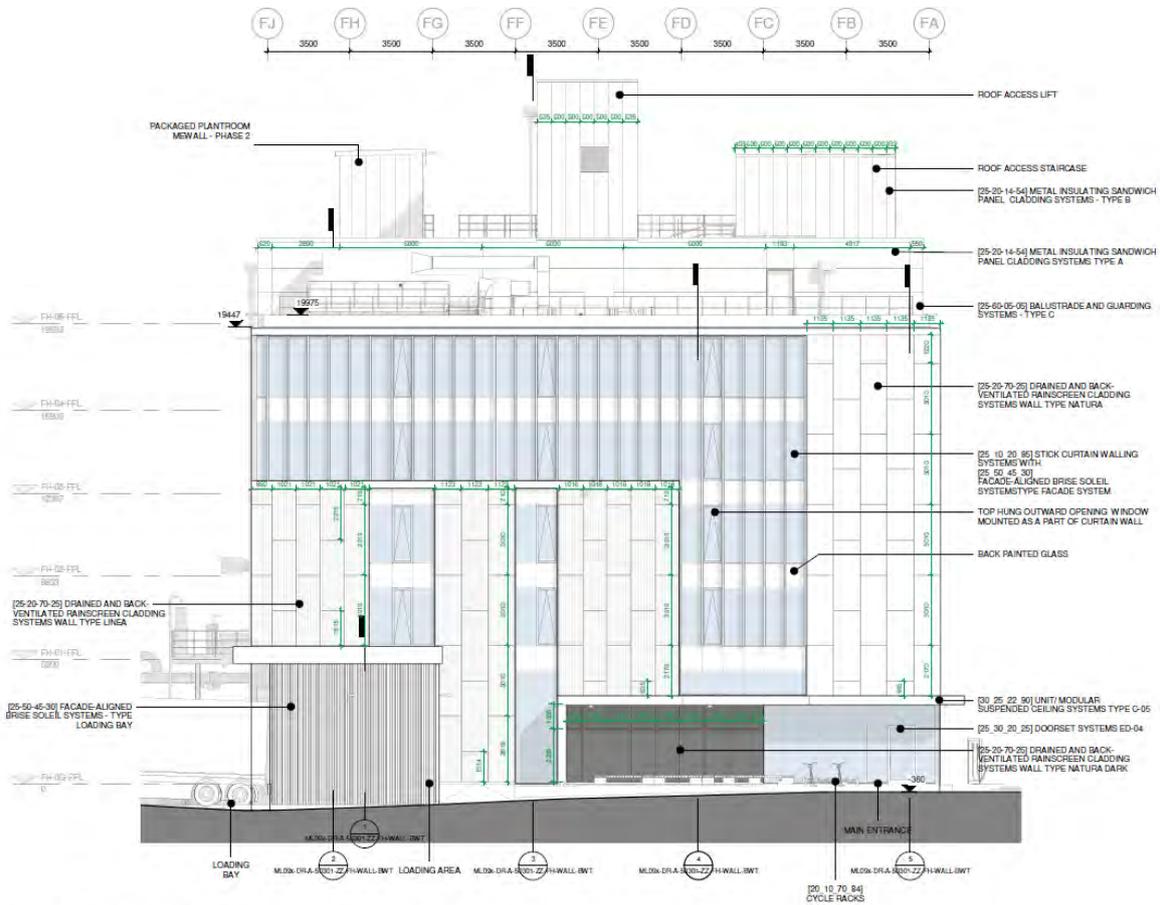


Di seguito sono riportati degli estratti delle tavole di progetto:

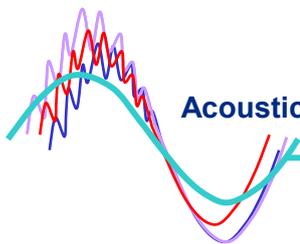


Prospetti e sezioni edificio ML9 (Data center)

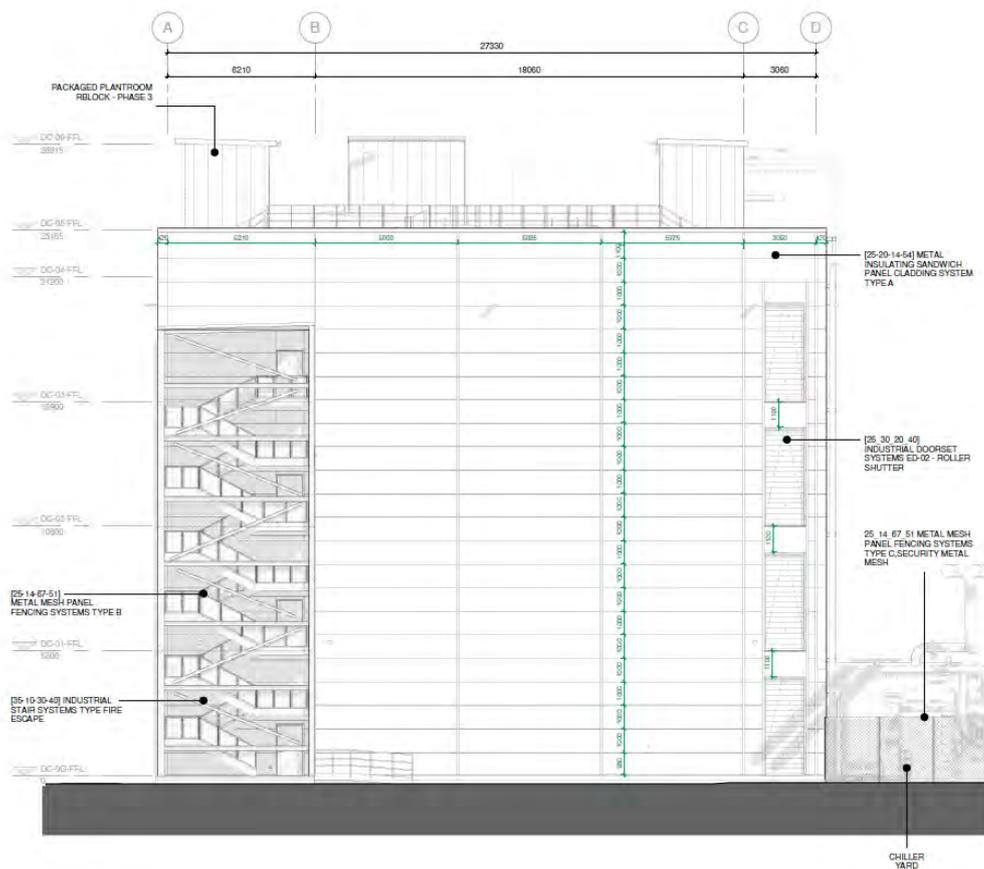
Prospetto Nord



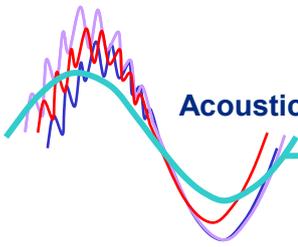
2 Front of House Nord
FRONT OF HOUSE NORTH



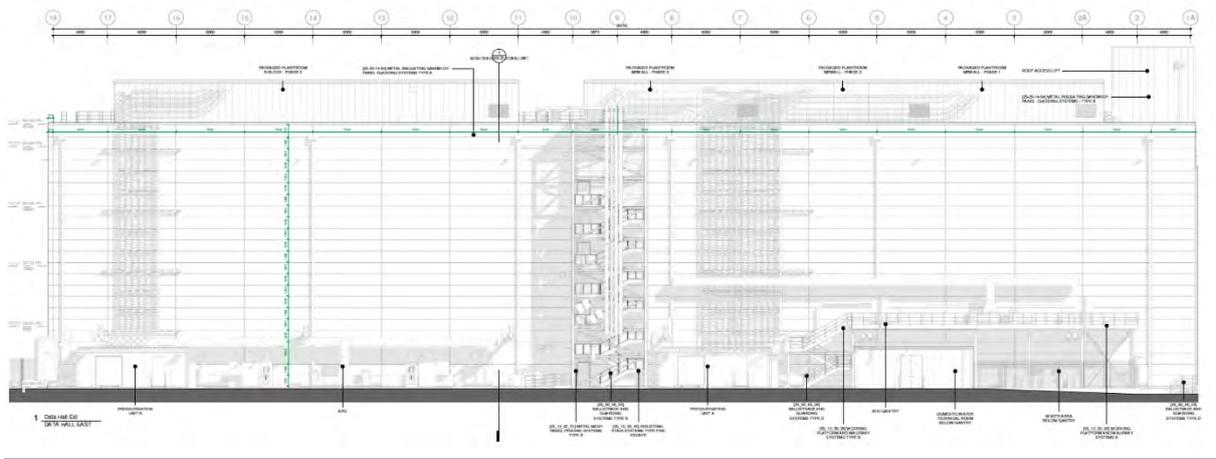
Prospetto Sud



2 Data Hall Sud
DATA HALL SOUTH



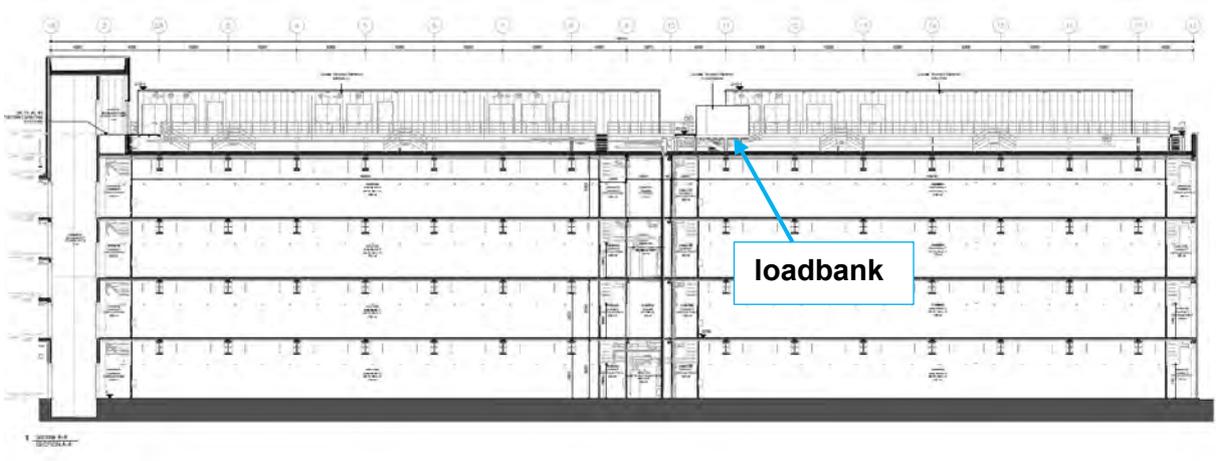
Prospetto Est

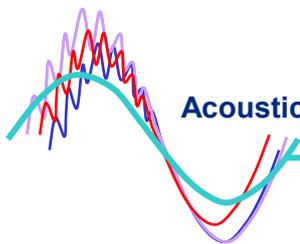


Prospetto Ovest

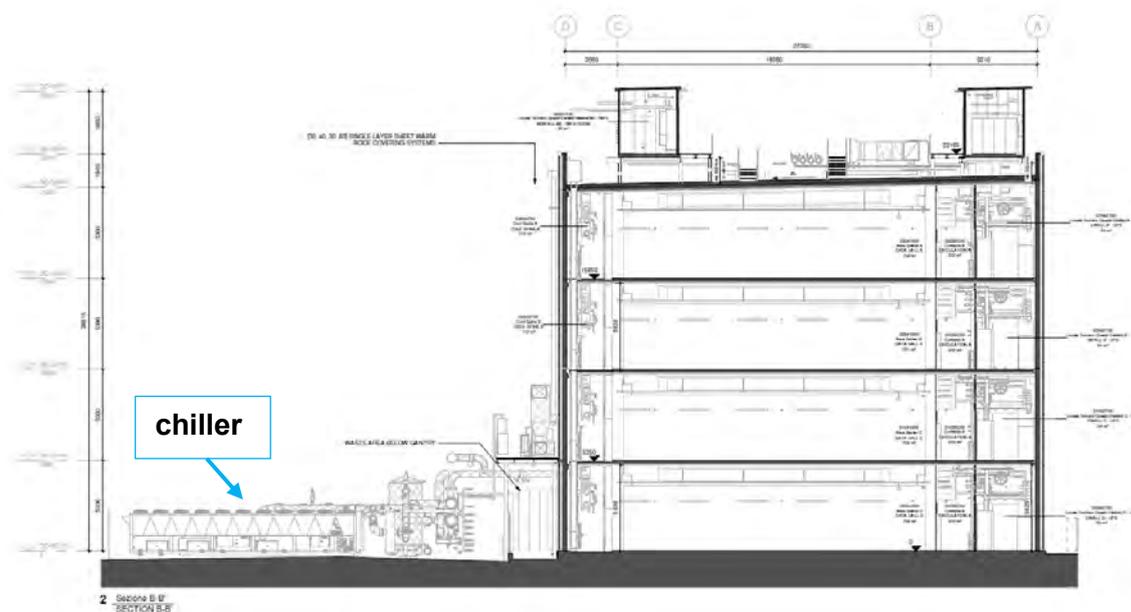


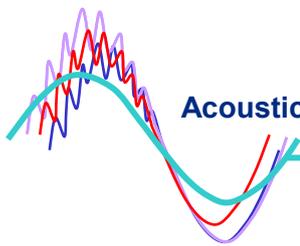
Sezione A'-A'





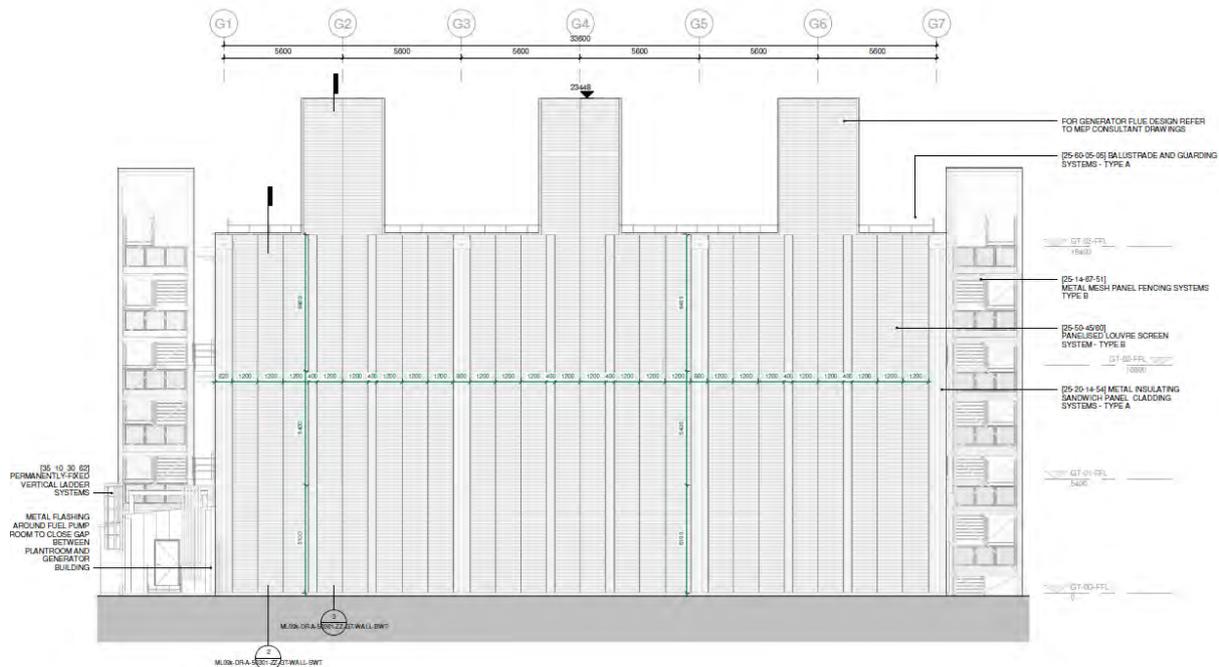
Sezione B'-B'



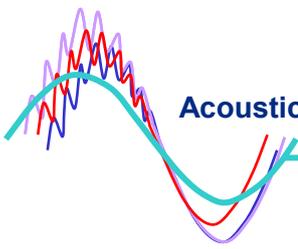


Prospetti e sezioni edificio gruppi elettrogeni

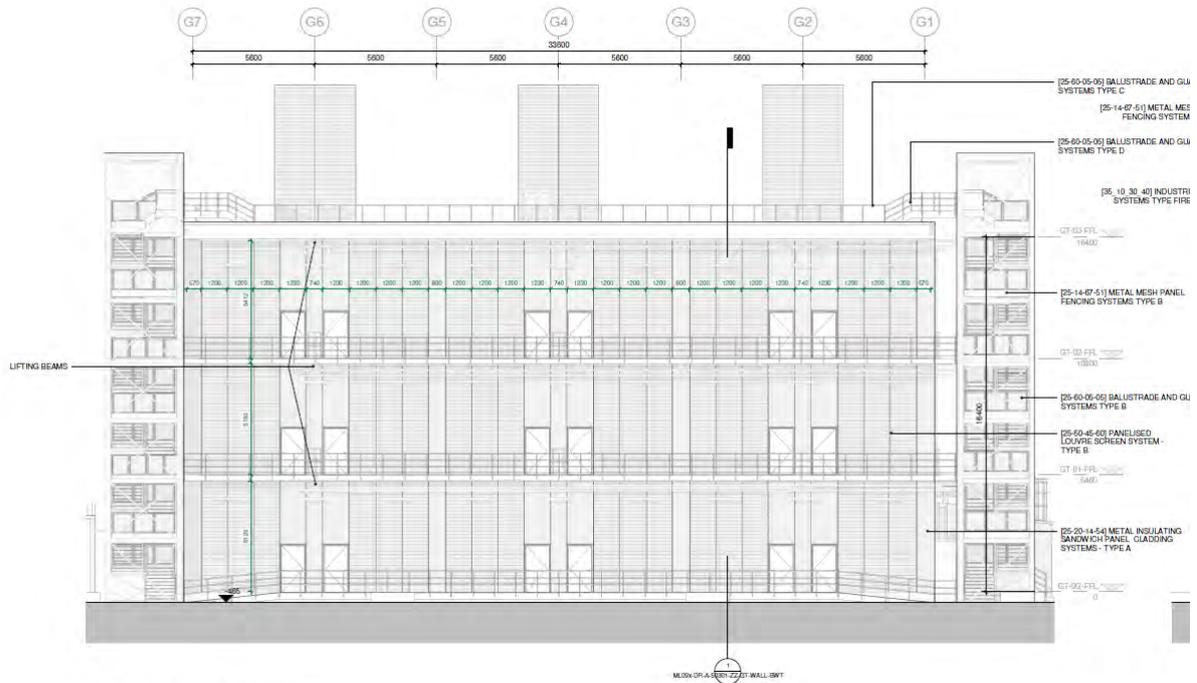
Prospetto Nord



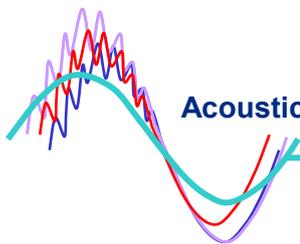
2 Edificio Generatori Prospetto Nord
GENERATOR BUILDING NORTH ELEVATION



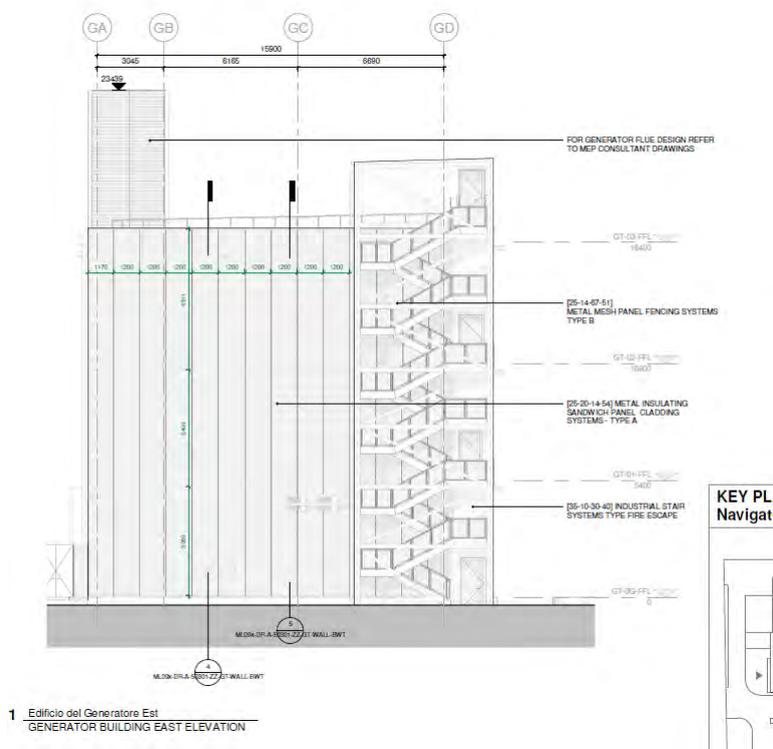
Prospetto Sud

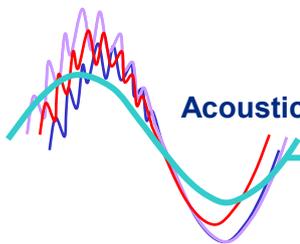


3 Edificio Generatori Prospetto Sud
GENERATOR BUILDING SOUTH ELEVATION

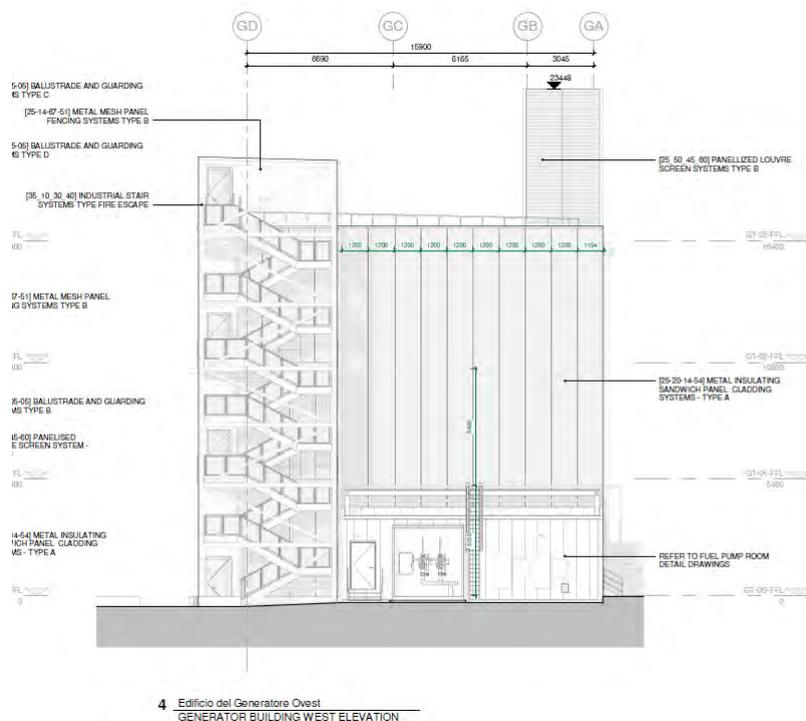


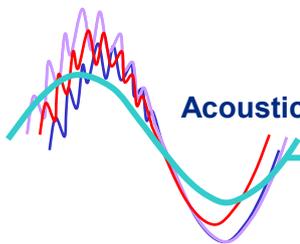
Prospetto Est



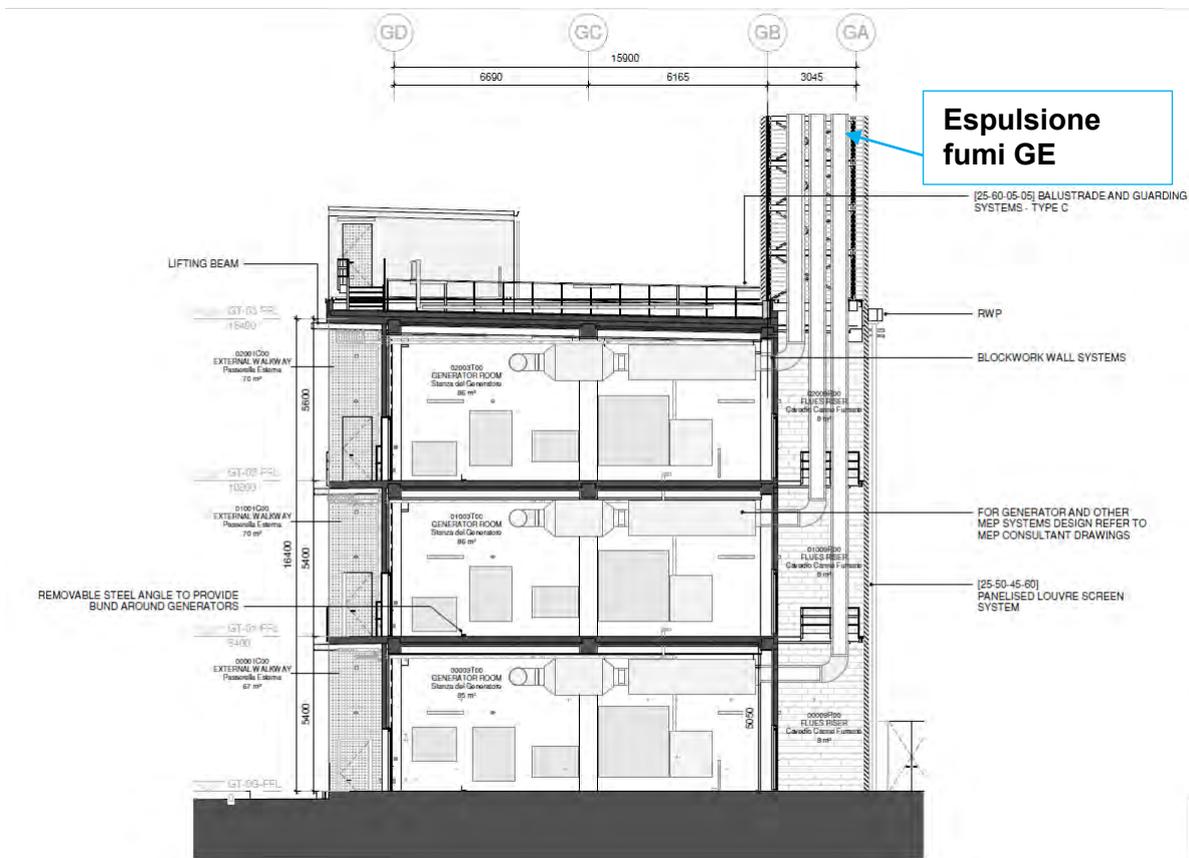


Prospetto Ovest

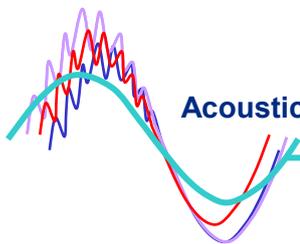




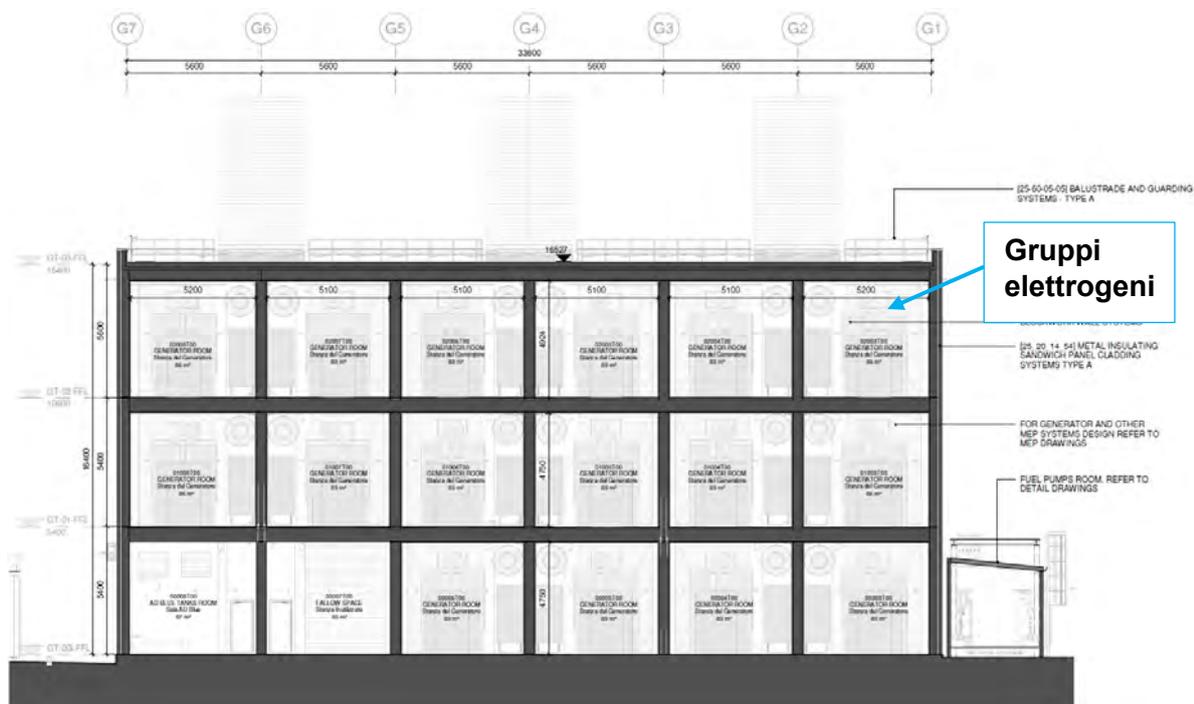
Sezione A'-A'



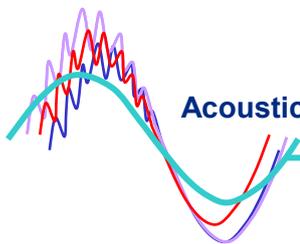
1 Sezione A-A'
Section A-A'



Sezione B'-B'

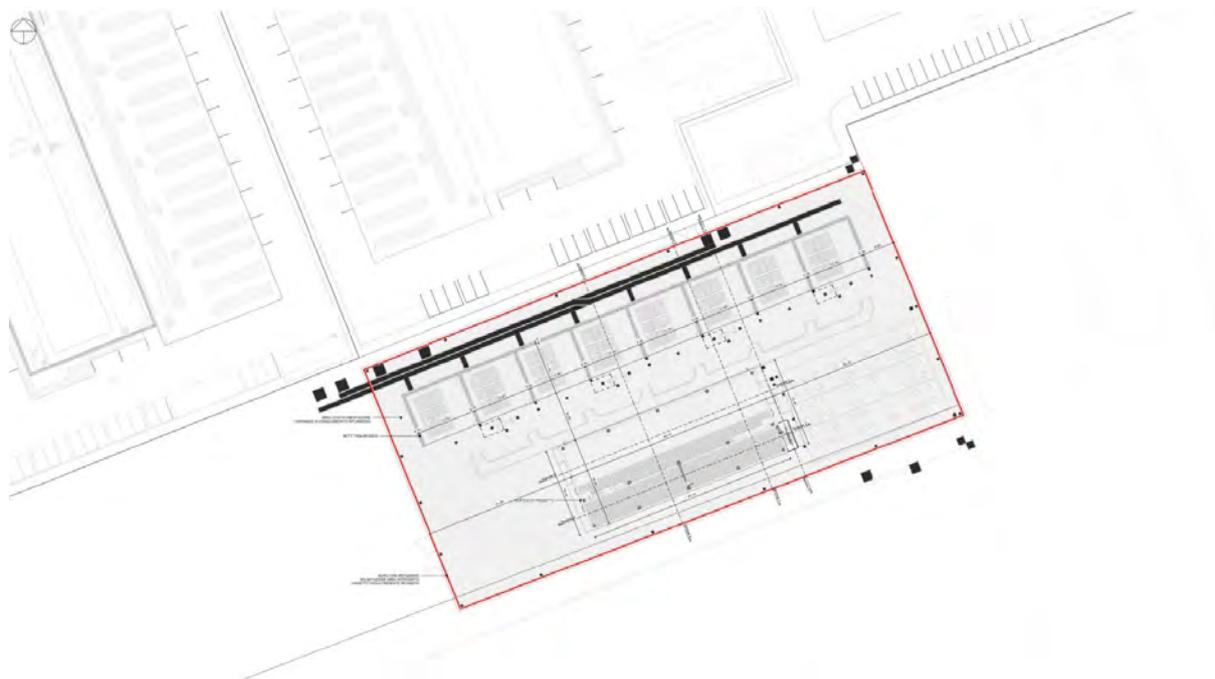


2 Sezione B'-B'
Section B-B'



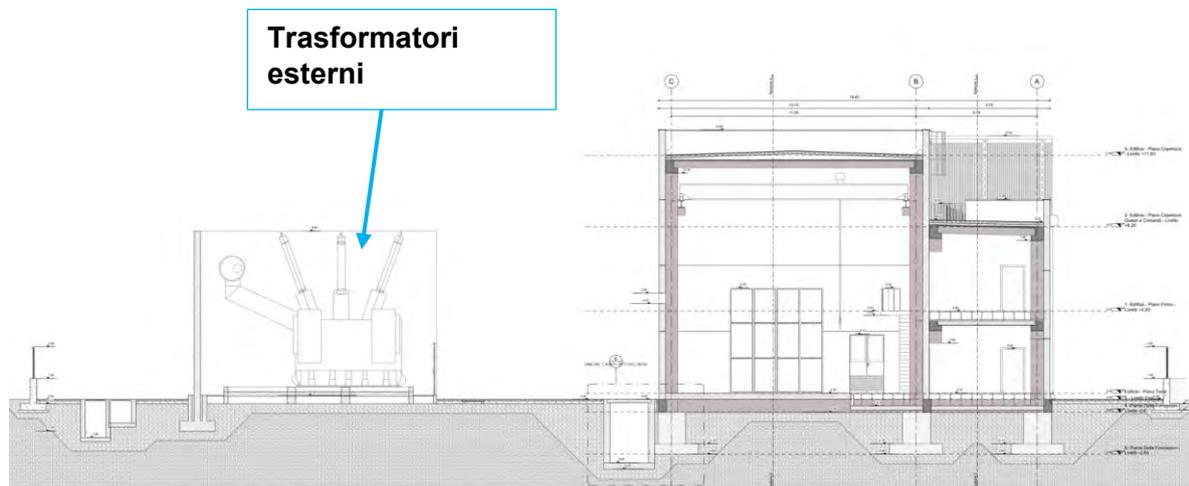
Piante e sezioni sottostazione MLSS2

Planimetria sottostazione elettrica

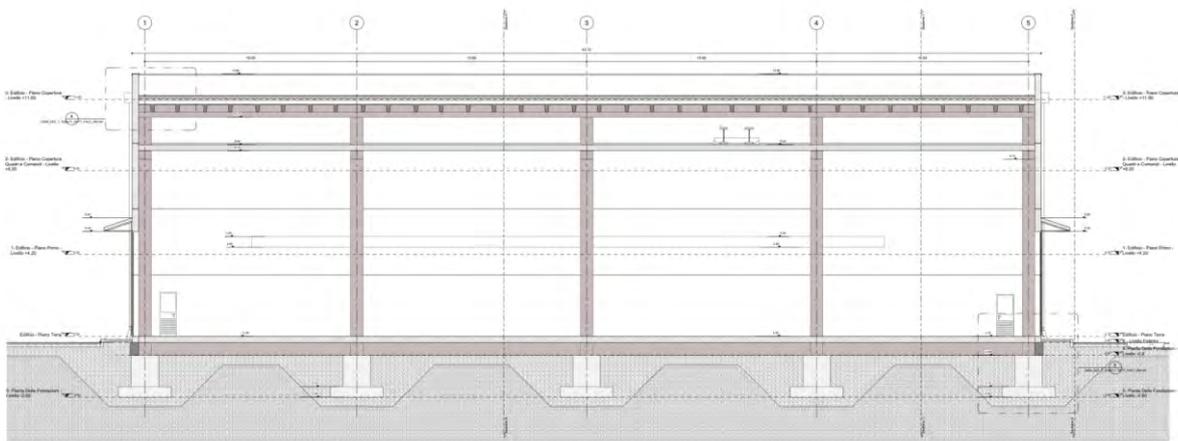


Sezione sottostazione

**Trasformatori
esterni**



Sezione edificio sottostazione



Impianti tecnologici in grado di incrementare il rumore esterno:

- *n.16 Gruppi elettrogeni*, posti all'interno dell'edificio tecnico apposito;
- *n.22 Chiller*, in funzionamento continuo, posti a piano campagna sul lato est dell'edificio ML-9;
- *n. 5 AHU di cui una posizionata in copertura*
- *Sistemi di climatizzazione VRV* in funzionamento continuo, posti all'interno del locale tecnico apposito in copertura dell'edificio.
- *Loadbank resistenza di carico*, *posizionata in copertura dell'edificio all'interno di locale tecnico apposito*
- *N.10 Trasformatori esterni sottostazione MLSS2*

Altre macchine, poste all'interno di locali tecnici appositi non presentano emissioni di rumore esterne rilevanti.

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

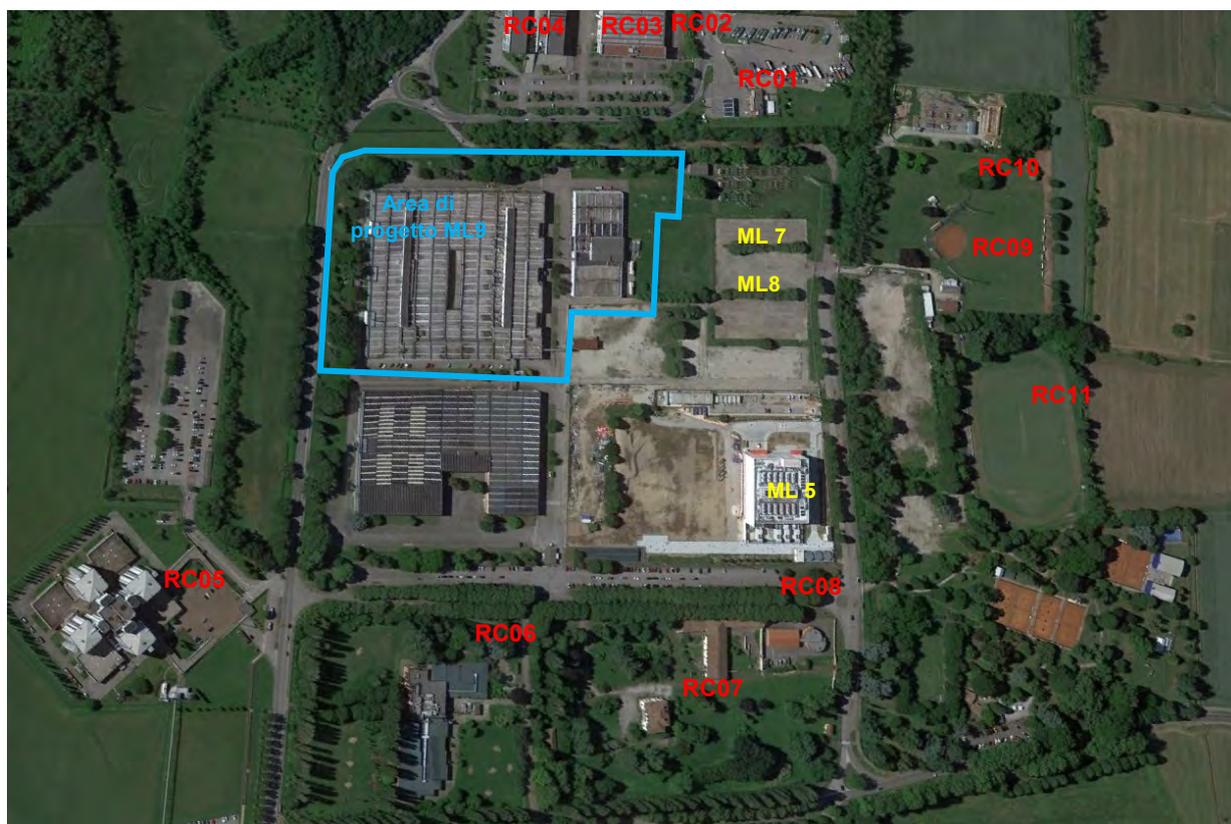
RC07: Villa Litta Modignani, disabitata e adibita ad ospitare eventi e conferenze eccezionali a servizio dell'insediamento ex Italtel.

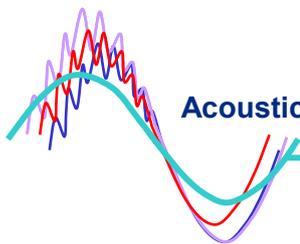
RC08: Edifici produttivi, laboratori ed uffici (area a vocazione produttiva dell'insediamento ex Italtel)

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

RC10: Campo sportivo baseball e rugby

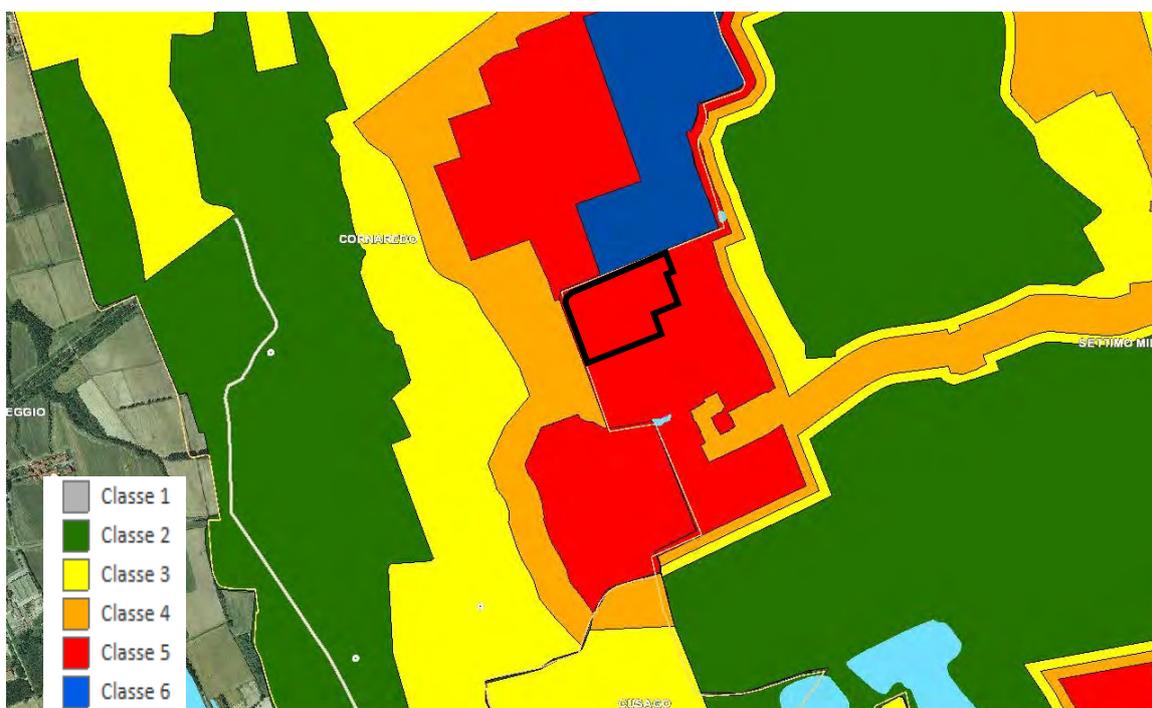
RC11: Campo sportivo cricket





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

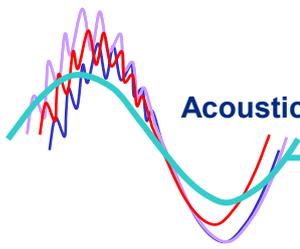
Riportiamo uno stralcio della zonizzazione acustica relativa all'area in esame, attualmente approvata e in vigore, tratta dal sito della regione Lombardia.



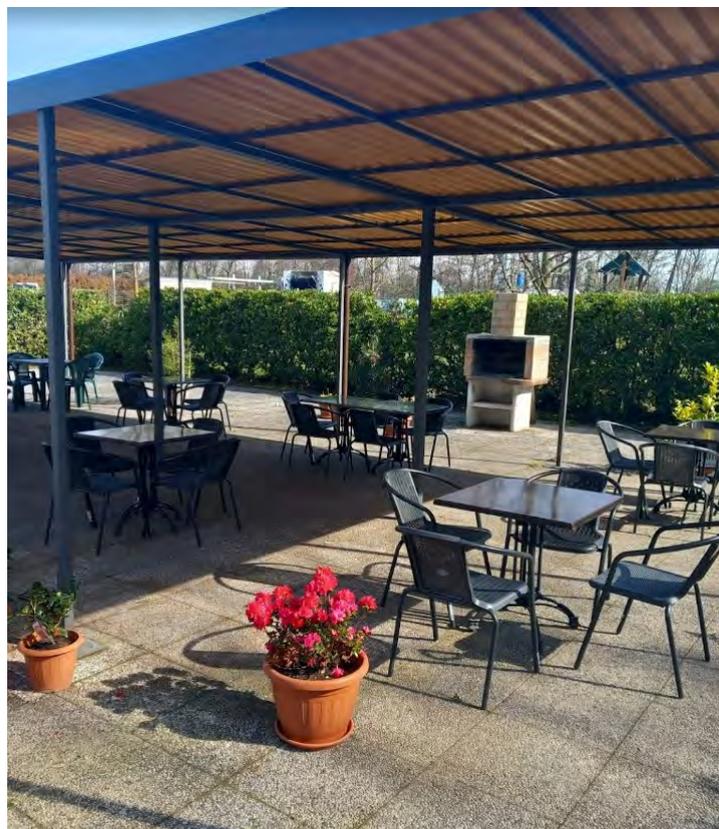
In base a tale piano, risulta che:

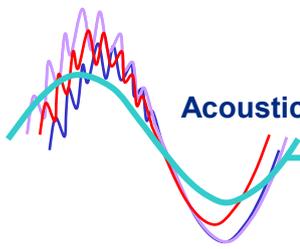
- **in classe II** ricadono le attrezzature sportive ubicate a Nord-Est e le aree agricole ubicate a Sud, entro i Comuni di Settimo Milanese e Cusago (**RC10-RC11**);
- **in classe III** ricade un'ulteriore fascia di transizione intorno all'area produttiva (ampia 30 m ca. nel Comune di Settimo Milanese, 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



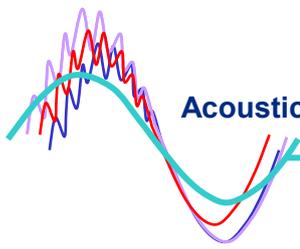


RC02-RC03-RC04



RC05

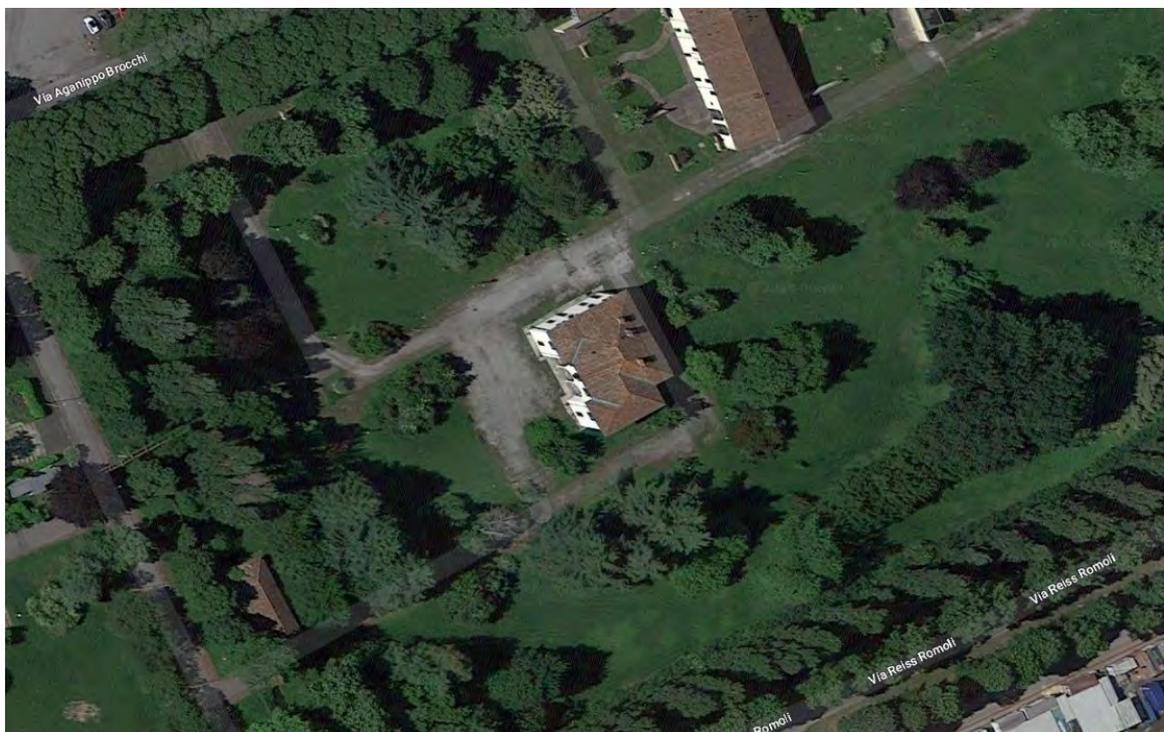


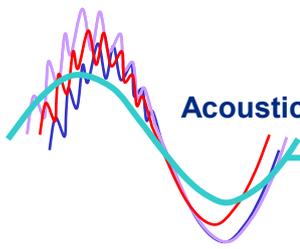


RC06



RC07



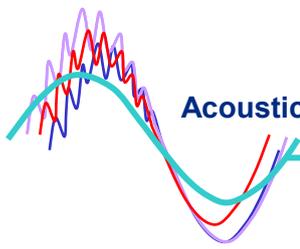


RC08



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 15:30 di venerdì 26 gennaio 2024 fino alla mattina di lunedì 29.

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.

Durante il tempo di misura era attivo il cantiere di demolizione degli edifici presenti all'interno della futura area di progetto. Per tale motivo la misura è stata effettuata dal venerdì al lunedì di modo tale da poter valutare il livello di rumore residuo dell'area tra sabato notte e domenica quando il cantiere era fermo.

5.2 Strumentazione utilizzata

Per le misurazioni sono stati utilizzati:

- N. 2 Fonometri FUSION della 01dB, matricola 14035, 12829
- N. 1 Fonometro CUBE della 01dB, matricola 11084
- 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.

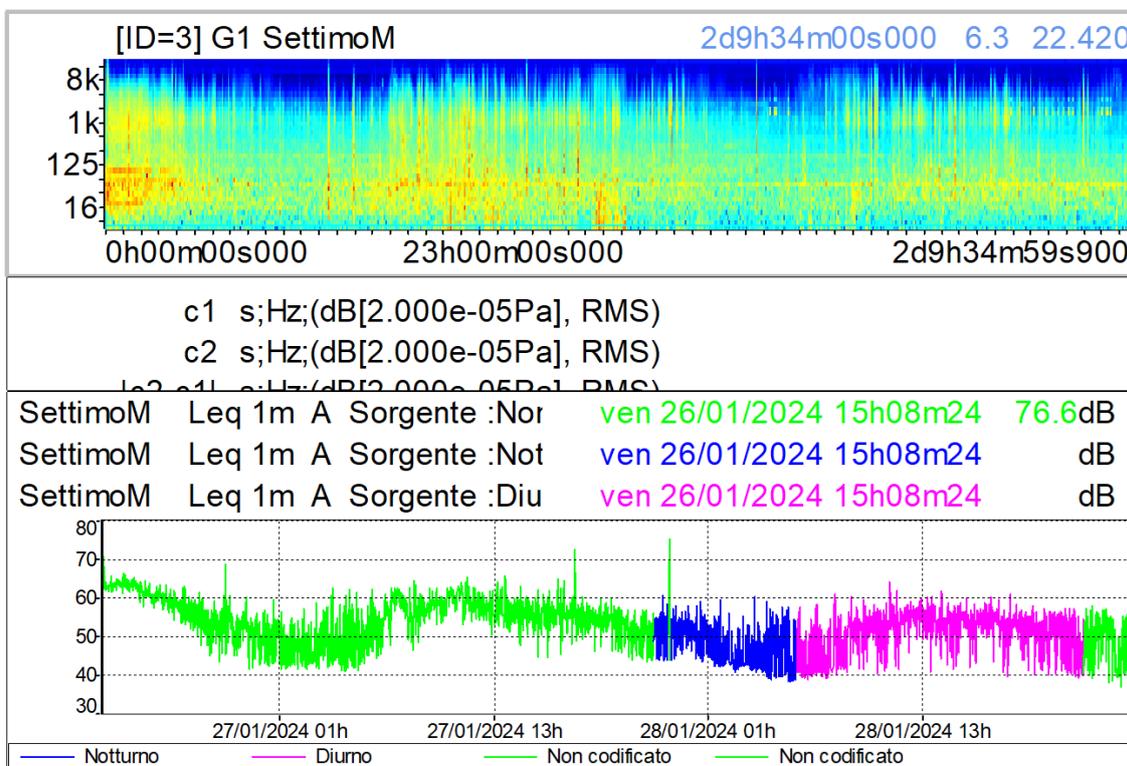
Tutta la strumentazione è di recente produzione ed è stata tarata presso un laboratorio autorizzato SIT in data non anteriore a due anni. La certificazione relativa è in allegato.

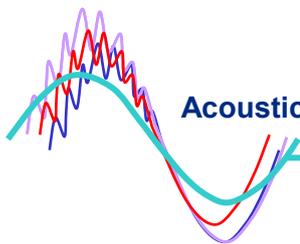
5.3. Risultati delle misure

Punto di misura A

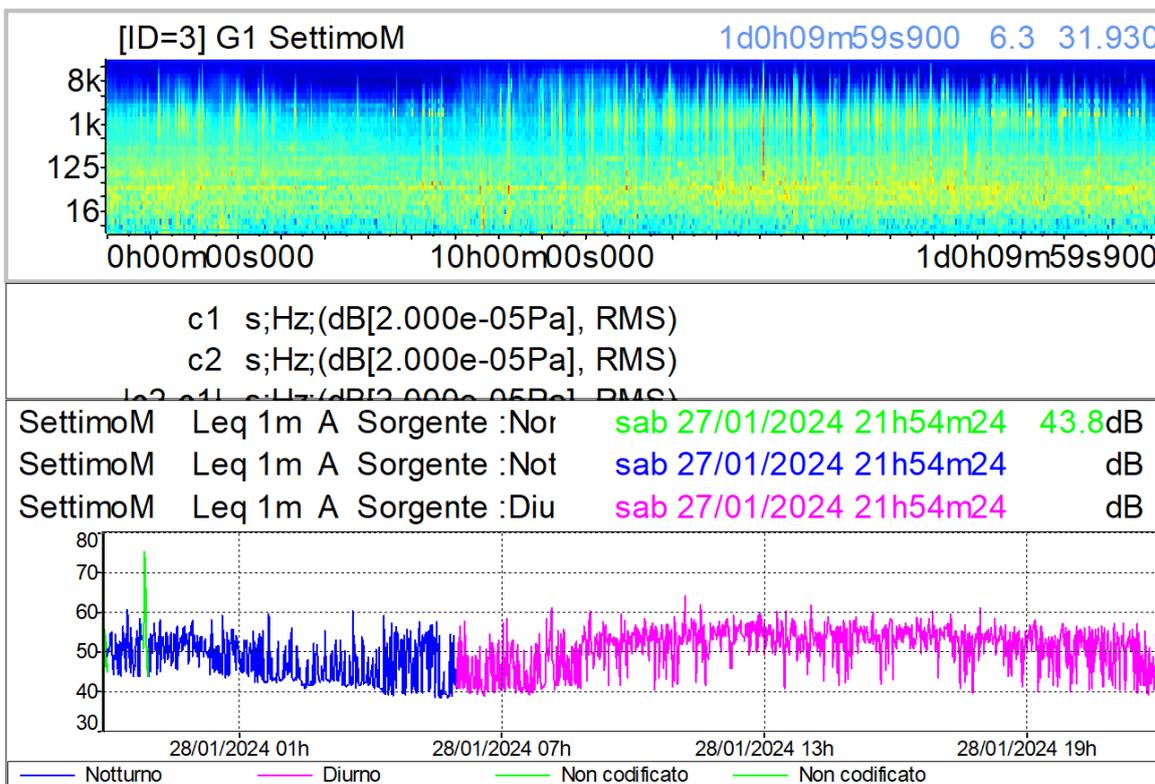
Di seguito si riporta l'andamento nel tempo dei livelli sonori acquisiti in costante di tempo Fast; in blu sono indicati i livelli relativi al periodo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).

Il livello di rumore residuo dell'area in esame viene valutato dalle 22:00 di sabato 27 gennaio alle 22:00 di domenica 28 gennaio. Gli eventi di carattere eccezionale non rappresentativi del rumore residuo dell'area sono stati esclusi dal calcolo.





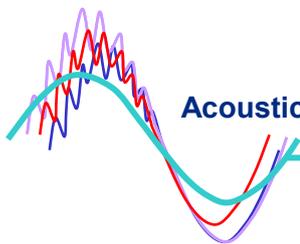
Valutazione livello di rumore residuo



File	Concatenata A.CMG								
Ubicazione	SettimoM								
Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	27/01/2024 23:00:24:000								
Fine	28/01/2024 23:44:24:000								
	Leq								Durata
	Sorgente	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	complessivo
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Notturno	50,3	35	76,2	38,8	39,5	43,4	54	56,7	06:59:36:000
Diurno	53,4	35	80,4	39,4	40,1	45,5	57,6	59,6	16:00:00:000

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

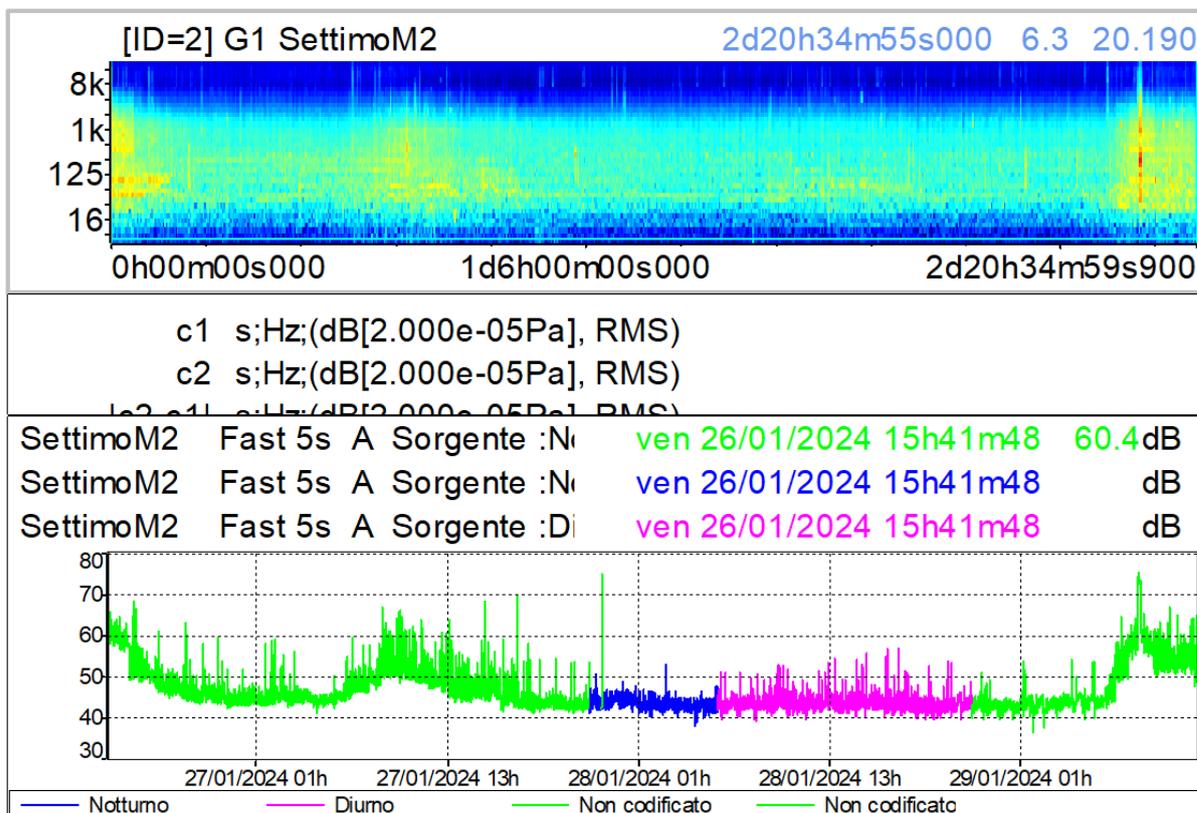
	Periodo Diurno	Periodo Notturno
Leq (dBA)	53,5	50,5

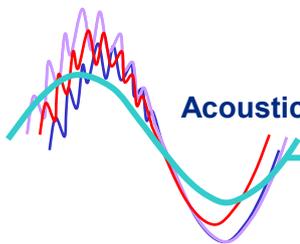


Punto di misura B

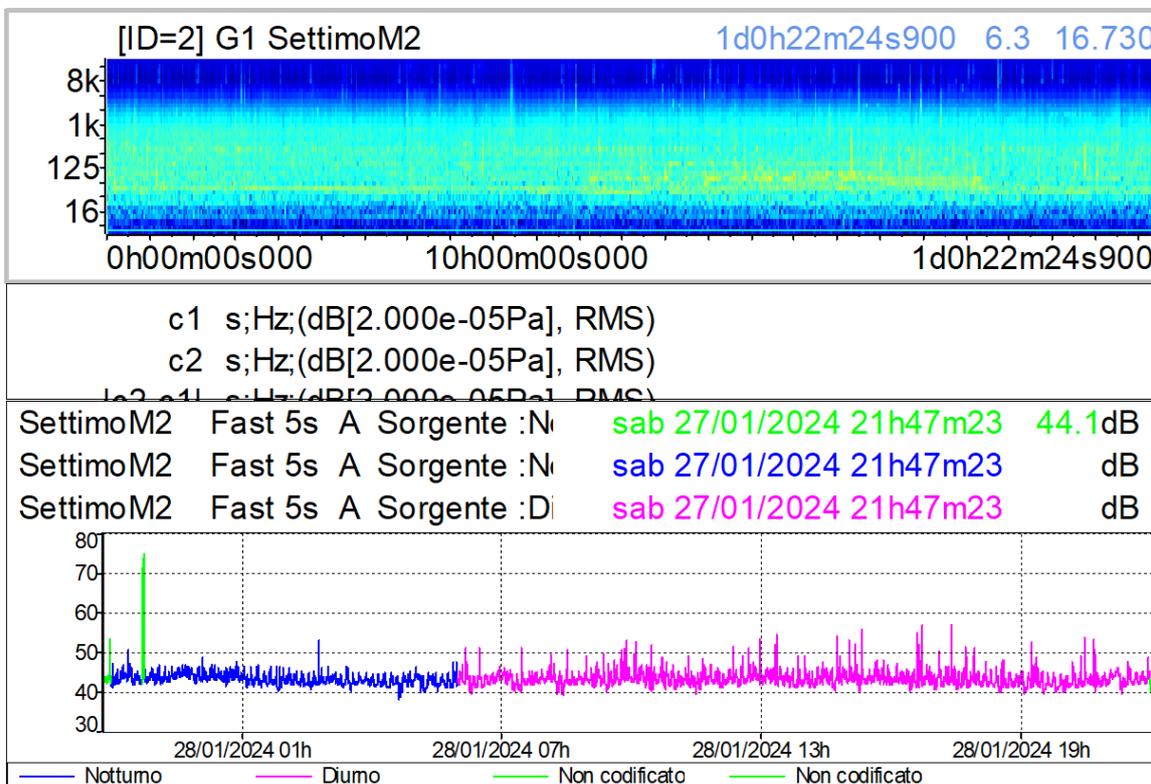
Di seguito si riporta l'andamento nel tempo dei livelli sonori acquisiti in costante di tempo Fast; in blu sono indicati i livelli relativi al periodo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).

Il livello di rumore residuo dell'area in esame viene valutato dalle 22:00 di sabato 27 gennaio alle 22:00 di domenica 28 gennaio. Gli eventi di carattere eccezionale non rappresentativi del rumore residuo dell'area sono stati esclusi dal calcolo.





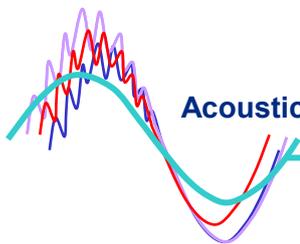
Valutazione livello di rumore residuo



File	Concatenata B.CMG								
Ubicazione	SettimoM2								
Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	26/01/2024 15:41:48:000								
Fine	29/01/2024 12:16:46:000								
	Leq								Durata
	Sorgente	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	complessivo
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Notturno	43,3	36,9	65,4	40,9	41,3	42,9	44,6	45,1	07:58:05:000
Diurno	43,5	36,7	66,8	40,7	41,1	42,8	44,9	45,6	16:00:00:000

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

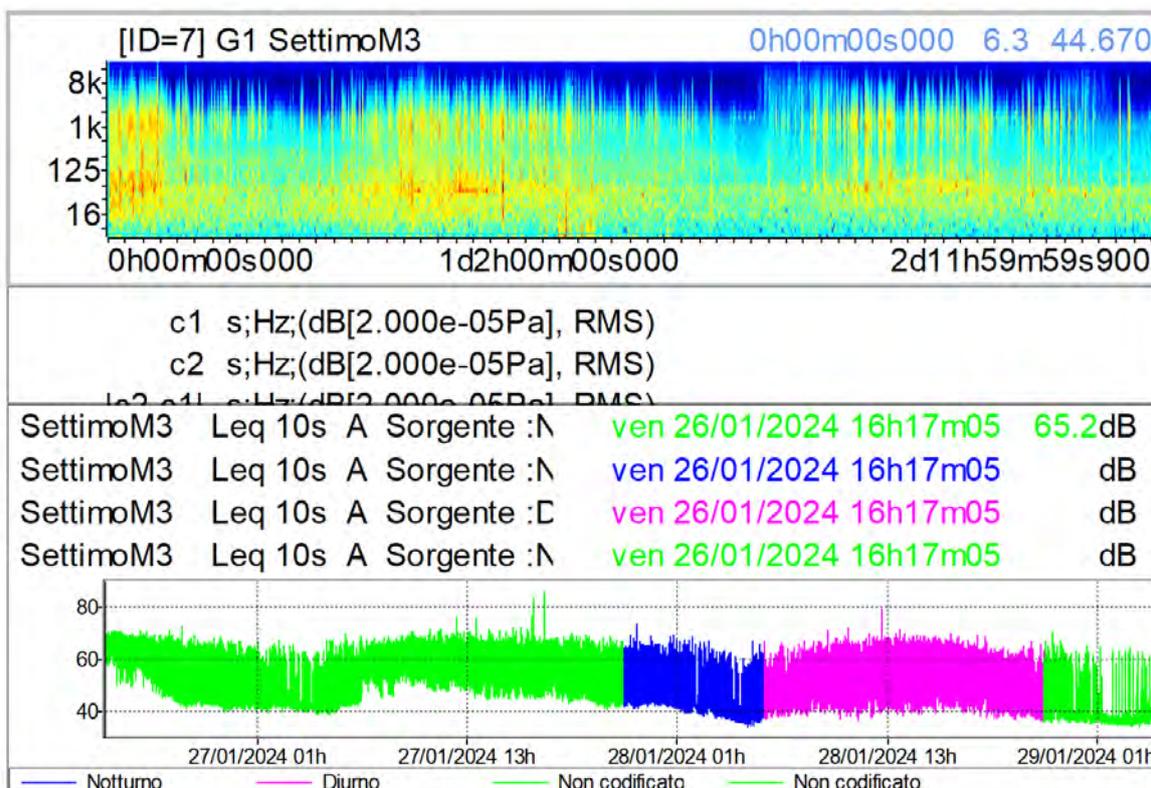
	Periodo Diurno	Periodo Notturno
Leq (dBA)	43,5	43,5

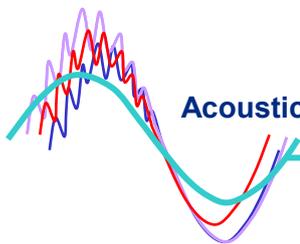


Punto di misura C

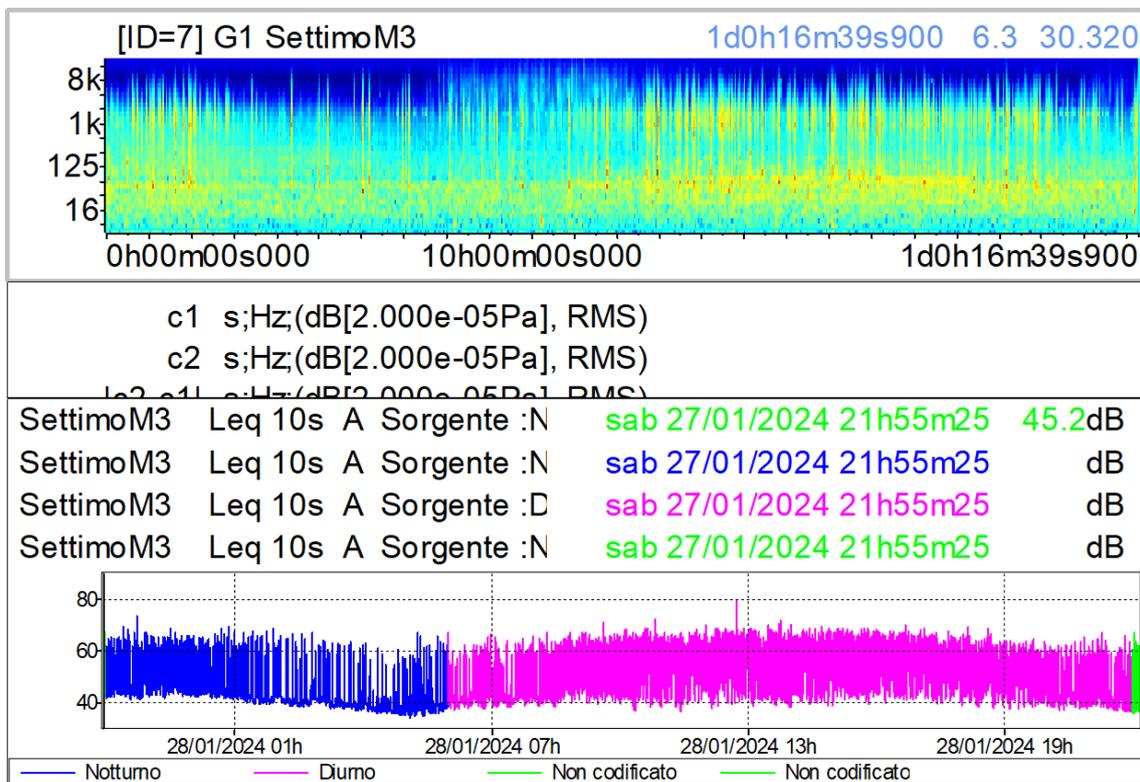
Di seguito si riporta l'andamento nel tempo dei livelli sonori acquisiti in costante di tempo Fast; in blu sono indicati i livelli relativi al periodo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).

Il livello di rumore residuo dell'area in esame viene valutato dalle 22:00 di sabato 27 gennaio alle 22:00 di domenica 28 gennaio. Gli eventi di carattere eccezionale non rappresentativi del rumore residuo dell'area sono stati esclusi dal calcolo.





Valutazione livello di rumore residuo



File	Concatenata C.CMG								
Ubicazione	SettimoM3								
Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	26/01/2024 16:17:05:000								
Fine	29/01/2024 04:17:05:000								
	Leq								Durata
	Sorgente	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	complessivo
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Notturmo	54,8	33	84,8	35,7	37	42	56,4	61,8	08:00:00:000
Diurno	58,9	33,8	91,1	38	39,1	48	63,6	66	16:00:00:000

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)	59	55

6. MODELLO DI SIMULAZIONE

6.1. Premessa

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 ± 1.5 dB, mentre arriva anche a 3 dB per distanze superiori ai 2.000 m ed in situazioni di modello molto complesse.

6.2. Taratura del modello (misure fonometriche)

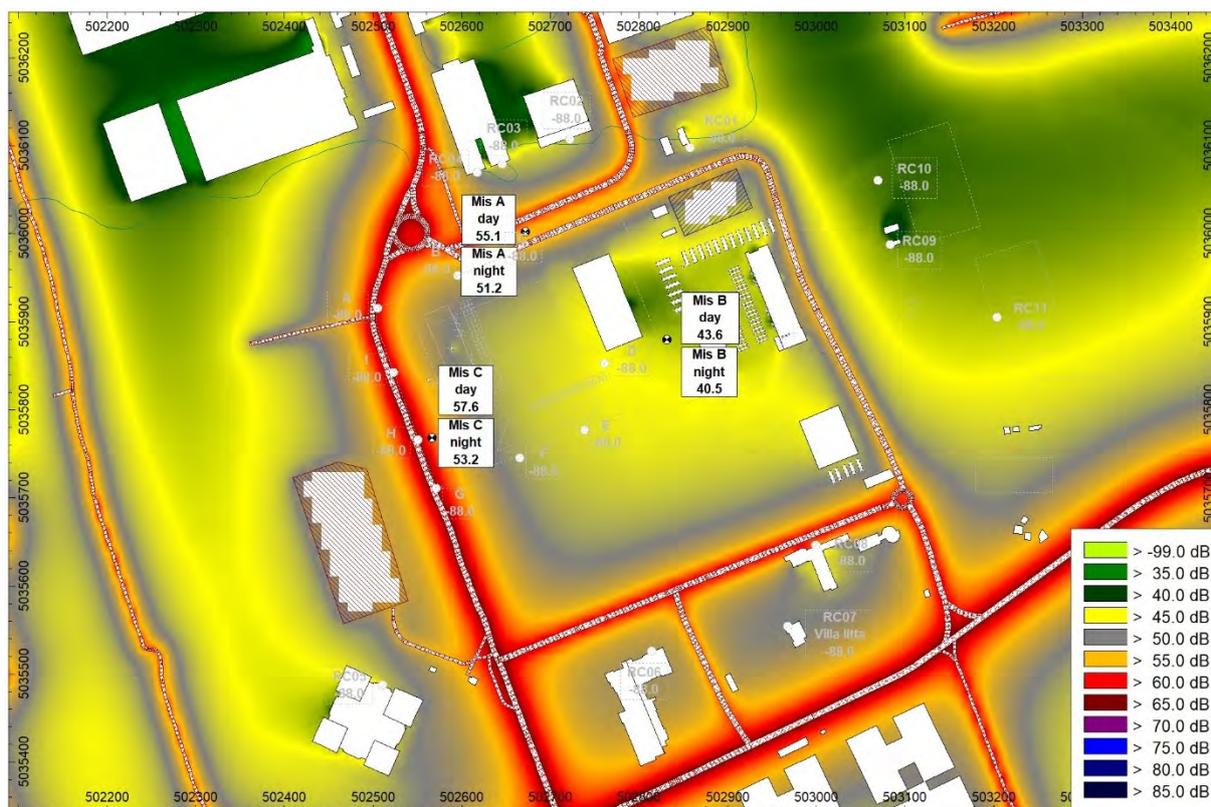
La base del modello di simulazione è stata realizzata partendo dai risultati ottenuti dall'indagine fonometrica condotta in situ, nei tre punti di misura indicati, descrittive dello stato di fatto dell'area di progetto (arterie stradali e tutti i corpi architettonici che concorrono a determinare il campo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

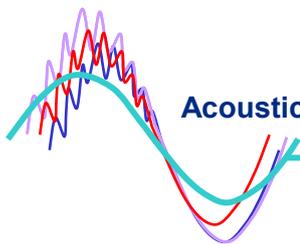
Si è quindi ipotizzato, previa verifica in sito da parte del tecnico competente, che il rumore residuo dell'area fosse dovuto prevalentemente alle arterie stradali principali poste nelle vicinanze, non essendoci sorgenti di rumore specifiche attive nei dintorni.

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 (MisA, MisB e MisC), 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.

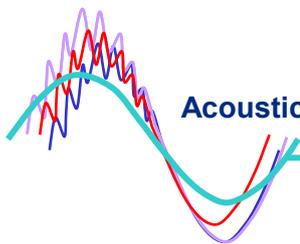
Taratura del modello (da misure fonometriche) - Periodo diurno (6:00-22:00)- H=4m





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





6.3. 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:

Test	Frequenza annua	Durata	N° generatori	Totale annuo	Note
BBT	1	60	16	960	Tutti i generatori in contemporanea
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	12	5	16	960	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	8	30	16	3.840	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	3	60	16	2.880	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	1	120	16	1.920	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
Totale (minuti)				10.560	
Totale (ore)				176	

La condizione di test dei gruppi elettrogeni più sfavorevole dal punto di vista delle emissioni sonore risulta essere quella del BBT (Black Building Test) ovvero con tutti i gruppi elettrogeni in funzione in contemporanea.

Per questo motivo verrà valutato soltanto questo scenario di testing dei gruppi elettrogeni.

6.4. 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 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. 22 Chiller

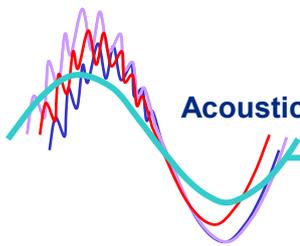
I chiller, dei quali è previsto il funzionamento in continuo durante i periodi diurno e notturno, sono posizionati all'esterno sul lato est dell'edificio ML-9 ad altezza del piano campagna.

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:

- ad una temperatura estiva esterna maggiore a 38 gradi centigradi per il periodo di riferimento diurno
- ad una temperatura estiva inferiore a 38 gradi centigradi per il periodo di riferimento notturno

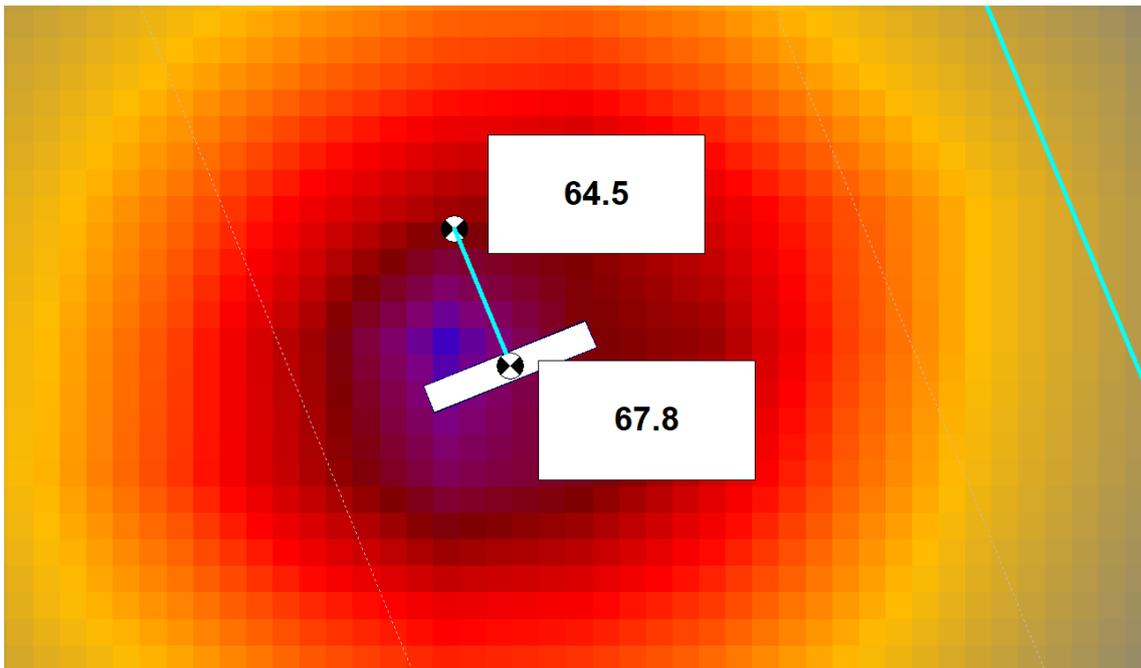
Per ipotesi progettuale e per esperienza del tecnico scrivente, le sorgenti sonore relative ai chiller sono state incrementate di + 2 dB, a favore di sicurezza, nella sommità delle macchine ove sono presenti i ventilatori di espulsione. Ciò è stato fatto per simulare al meglio la direttività di queste sorgenti sonore.

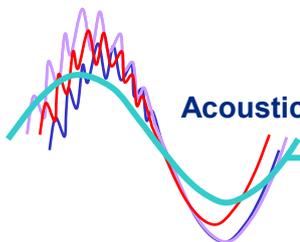
Durante il periodo notturno è ragionevole aspettarsi un'emissione sonora inferiore, in quanto la temperatura esterna massima prevista nel periodo estivo non supera i 30 gradi. Sono stati utilizzati per il periodo notturno i dati di potenza e/o pressione sonora indicati nelle schede tecniche per una temperatura esterna inferiore a 38 °C.



Qui di seguito è mostrata la calibrazione del singolo chiller all'interno del modello di simulazione con livelli di pressione sonora ponderata A ad una distanza di 10 metri dalla macchina:

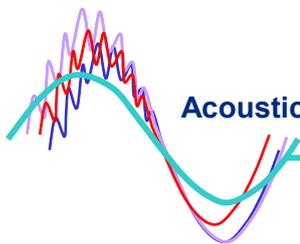
periodo diurno



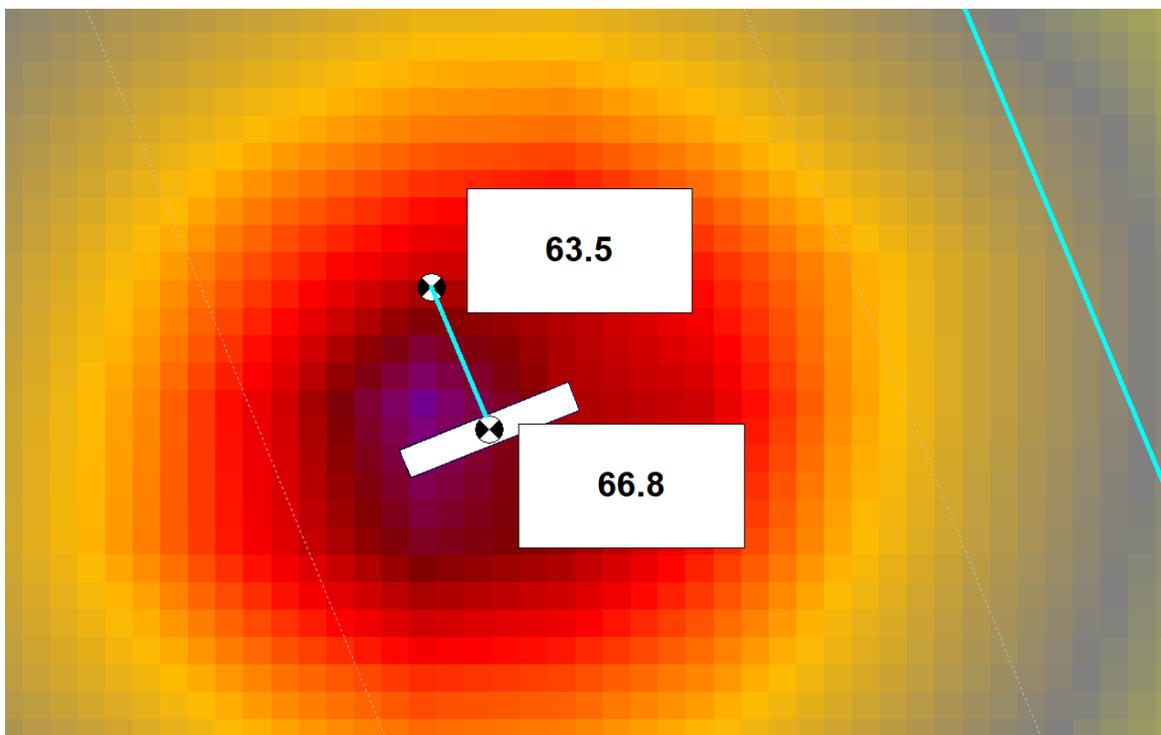


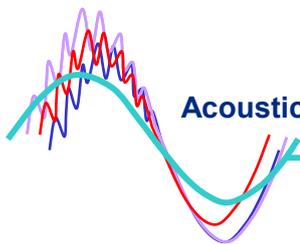
Above 38°C Ambient:

<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>								
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	99
(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 ²								
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	65.7

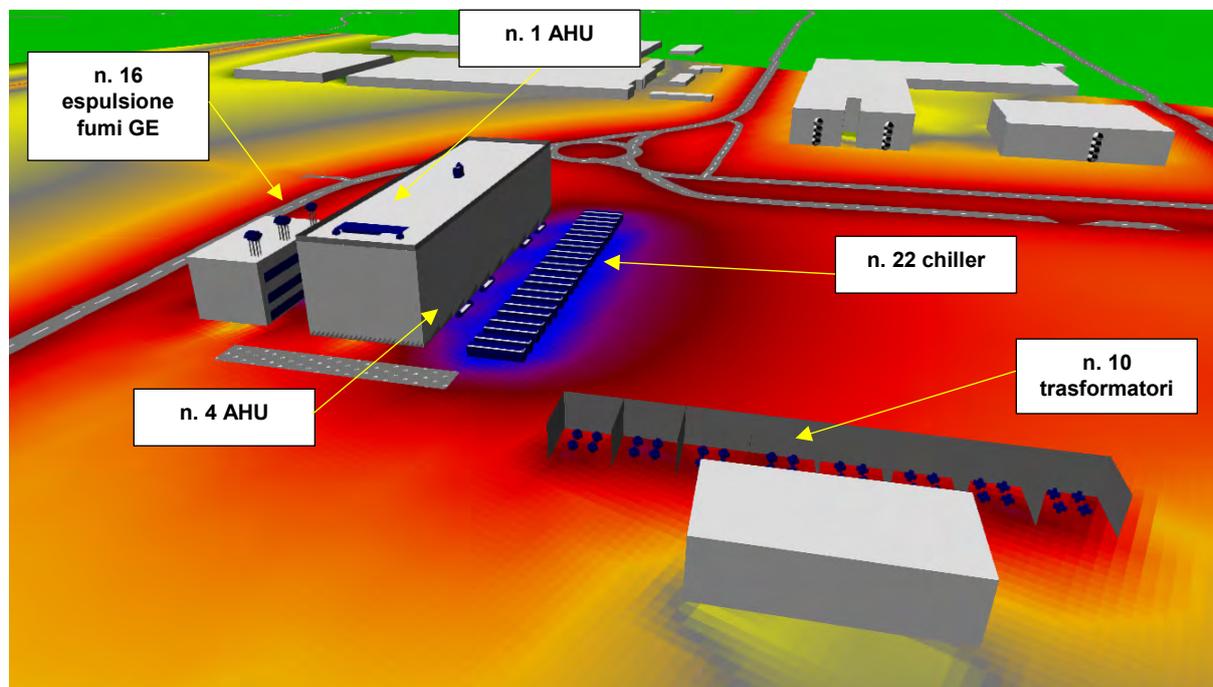


periodo notturno





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 22 chiller di ML9 funzionino al 100% della loro capacità, poichè è prevista una ridondanza n+2 chiller.

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

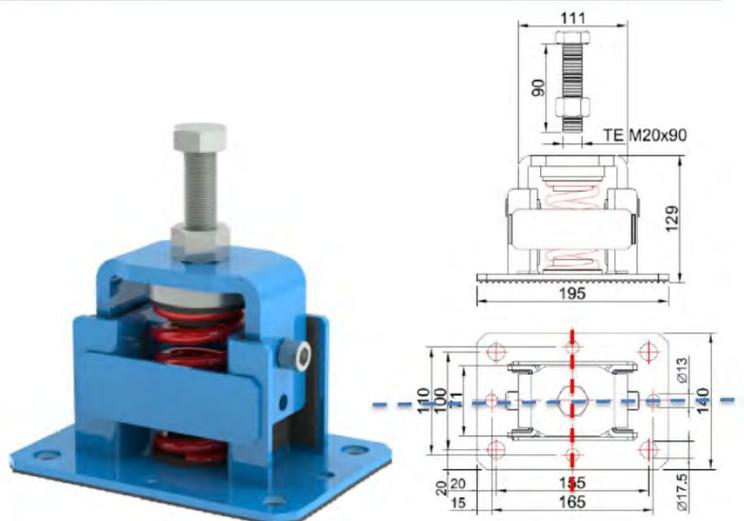


Figure 2-1 Image and drawing of one support under testing (example), to show parallel (blue line) and perpendicular (red line) direction for shear tests.

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).

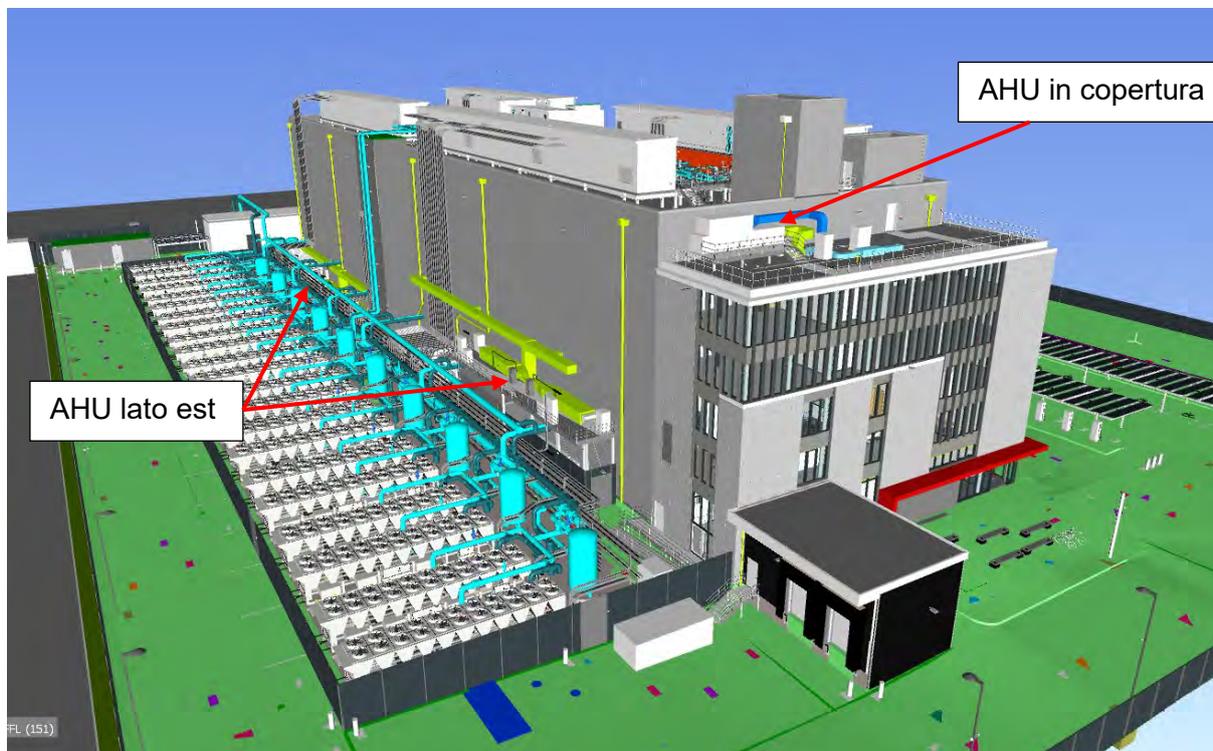
n.5 AHU

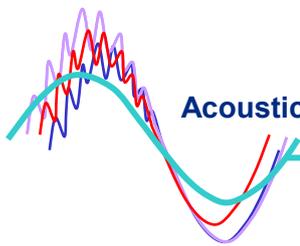
Ogni data center dispone di macchine per il trattamento dell'aria a funzionamento continuo.

Per ML9 sono previste quattro UTA posizionate ad altezza del piano campagna sulla facciata est dell'edificio ed una posizionata 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 dal modello BIM con indicata la posizione delle AHU:





Torri di estrazione dell'aria in copertura

In copertura dei data center sono previsti dei torri 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 m³/s at 100 Pa
Actual duty: 0.196 m³/s at 150 Pa
Actual at required flow: 0.16 m³/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

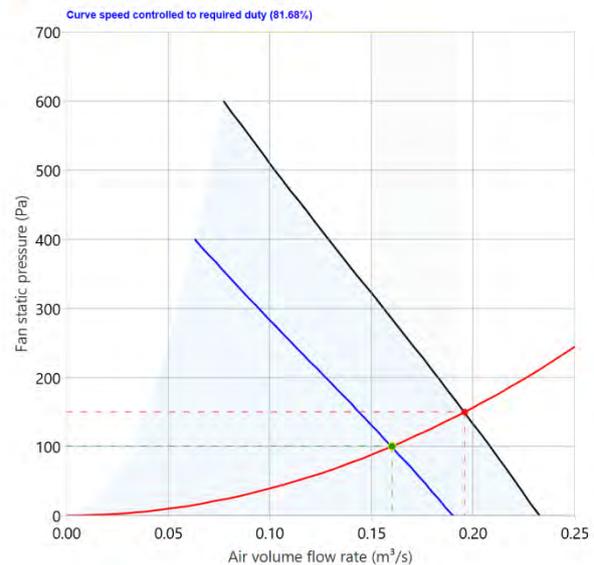
At full speed:

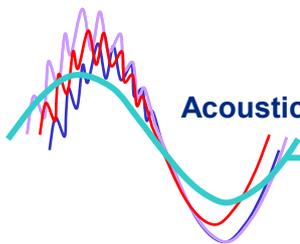
Motor Input Power: 0.177 kW
Specific Fan Power: 0.9 W/(l/s)
Maximum Fan Speed: 4,000 RPM
Electrical Supply: 230V, 1 Phase, 50 Hz
Nominal Motor Rating: 0.17 kW
Motor current (flc): 1.4 A
Motor starting current (sc): 1.4 A

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)
Induct 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 L_w, outlet L_w 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.



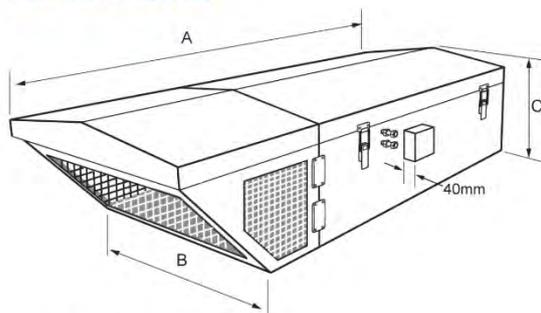
SUMMARY FAN DATA SHEET

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. 16 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 un edificio tecnico appositamente silenziato.

Le principali sorgenti sonore generate dai gruppi elettrogeni, posti all'interno dell'edificio tecnico, risultano essere i camini di espulsione dei fumi.

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

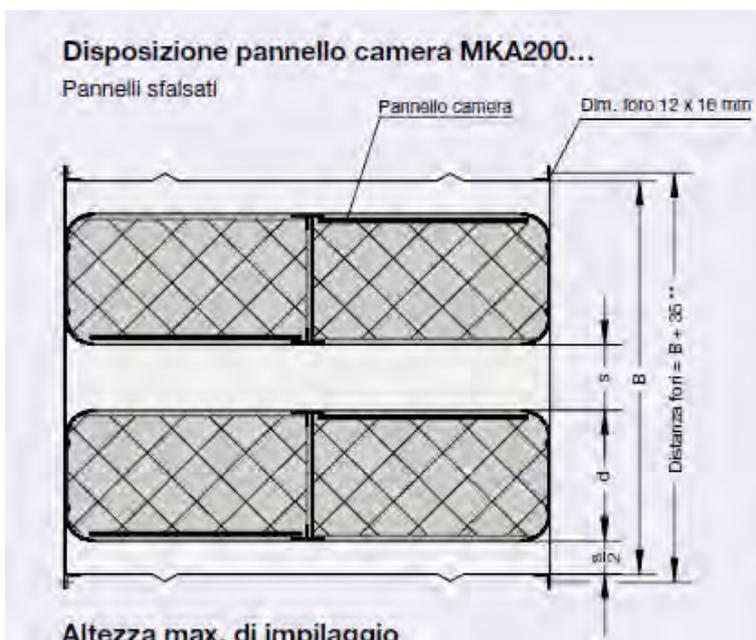
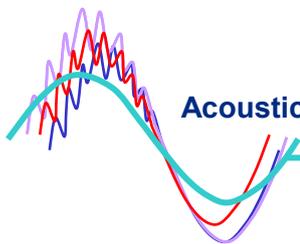
L'espulsione dei fumi è stata simulata inserendo una sorgente sonora puntiforme con potenza sonora LWA pari a 86.5 dB(A) considerando l'attenuazione del silenziatore cilindrico, quella dovuta ai canali di espulsione, e quella ottenuta alla bocchetta d'uscita.

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.

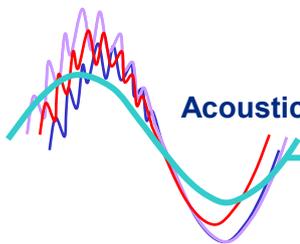
Per quanto riguarda l'aspirazione e l'espulsione dell'aria necessaria al raffreddamento e alla combustione del gruppo elettrogeno sono previste una serie di aperture sui lati est ed ovest dell'edificio.

Queste aperture verranno trattate acusticamente con dei silenziatori con coulisse interne fonoassorbenti sufficientemente performanti in grado di garantire un livello di pressione sonora inferiore a 75 dB(A) ad un metro dalla facciata dell'edificio:

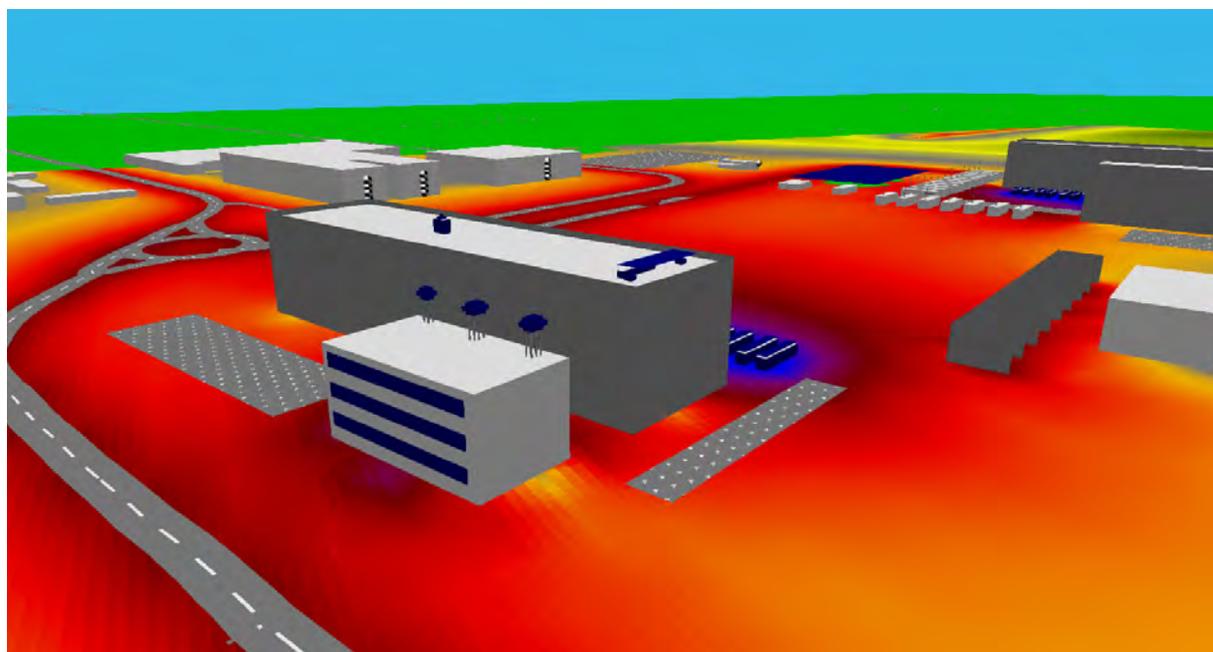
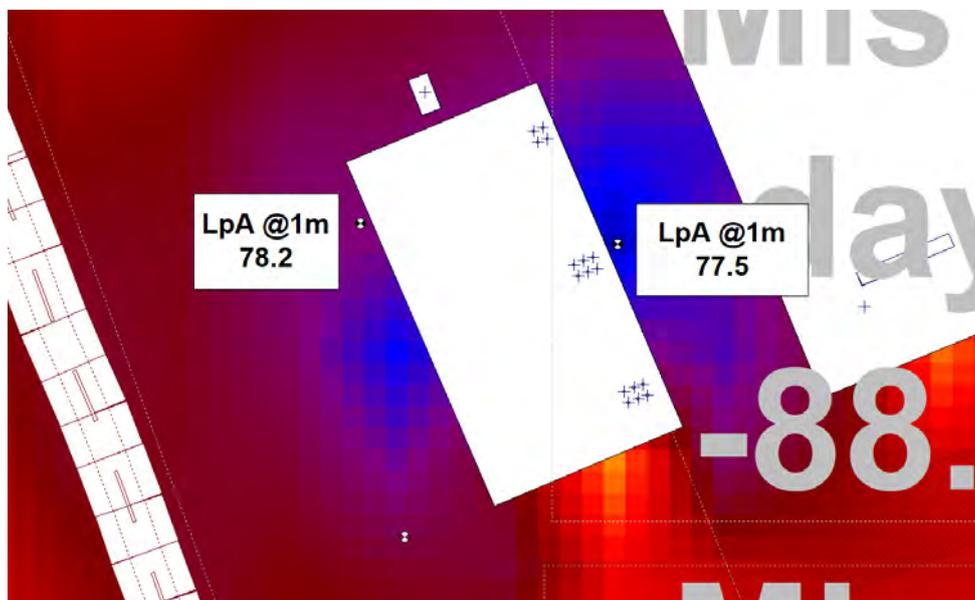


XKA200, XSA200, insertion loss and differential pressure

L	S	Centre frequency f_m [Hz]								v_s [m/s]		
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	4	10	20
mm	mm	D_e								Δp_{st}		
		Hz								Pa		
500	50	2	12	18	31	44	42	29	23	9	58	>80
1000	50	6	14	22	44	50	50	36	27	11	67	>80
	100	3	8	15	32	46	38	23	16	6	35	>80
	200	2	5	11	22	25	18	11	7	3	21	>80
1500	50	8	20	31	50	50	50	48	33	12	75	>80
	100	5	12	22	47	50	50	31	20	6	40	>80
	200	3	7	15	31	35	24	14	8	4	23	>80
2000	400	2	4	11	18	15	9	6	5	2	15	61
	50	10	27	40	50	50	50	39	13	>80	>80	
	100	6	16	28	50	50	50	39	24	7	44	>80
	200	4	9	20	41	45	30	17	10	4	25	>80
2500	400	2	5	14	24	19	11	7	6	3	17	67
	50	13	34	47	50	50	50	50	45	15	>80	>80
	100	7	21	34	50	50	50	45	27	8	48	>80
	200	4	11	23	50	50	36	19	11	4	28	>80
3000	400	3	7	16	29	21	13	8	6	3	18	72
	50	16	42	50	50	50	50	50	50	16	>80	>80
	100	8	26	39	50	50	50	50	31	8	53	>80
	200	5	13	27	50	50	50	41	21	12	5	30
3000	400	3	8	18	34	24	14	9	7	3	19	77



All'interno del modello di simulazione queste sorgenti sonore sono state simulate inserendo una serie di sorgenti sonore piane verticali in grado di generare una pressione sonora all'esterno pari a 75 dB(A):



n. 2 loadbank con container acustico

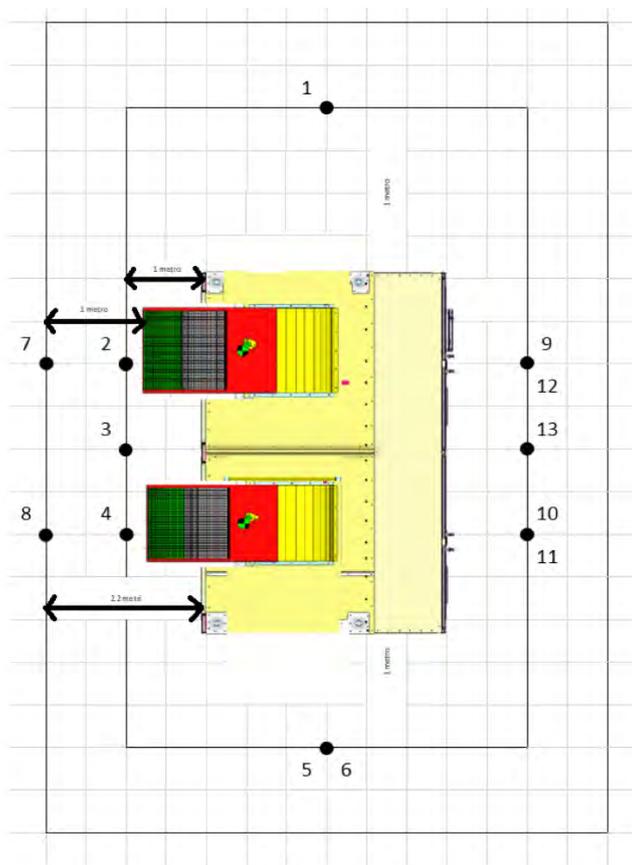
All'interno del sito di progetto sono posizionate due resistenze di carico fisse utilizzate durante i test manutentivi dei gruppi elettrogeni. Una resistenza di carico è posizionata ad altezza del piano campagna sul lato nord dell'edificio atto ad ospitare i gruppi elettrogeni di potenza pari a 2.4 MW. Un'altra resistenza di carico è posizionata in copertura del data center ML9 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 ML9.



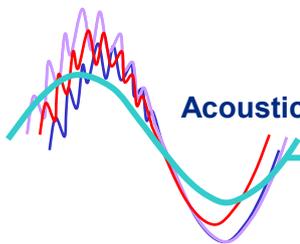
Secondo le misure fonometriche fornite dalla committenza, ed effettuate dal produttore dei loadbank durante il funzionamento al 100% di carico, risulta un livello di pressione sonora media pari a 75 dB(A) ad un metro di distanza dall'involucro dello stesso:



Ground clearance [m] (*)	Measurement point	L _{aeq} [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 _{aeq} [dB]	74.4

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

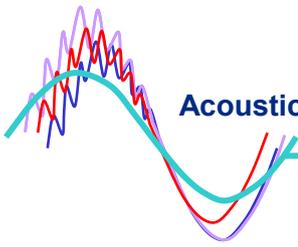
Result: passed if average sound pressure is less than 75dBA @1m



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
Estimated Sound pressure of Load bank (at 1m)	dBA	75

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
Estimated Sound pressure of Load bank (at 1m)	dBA	75

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 90,8 dB(A), in grado di simulare la griglia di espulsione dell'aria.



n. 10 Trasformatore sottostazione MLSS2

220kV / 11,5kV Power Transformer 36/40 MVA KNAN/KNAF			
Maximum noise level (Lp) [Performance Guarantee] IEC 60076-10			Maximum Sound Power Level (LwA) ≤ 88 dB, at full load with all fans in operation, in accordance with specification and IEC 60076-10
@0.3m	dB (A)	65	LpA ≤ 65 dB ONAN No Load
@2m	dB (A)		LpA ≤ 68 dB Full Load + Cooling
Harmonics [Performance Guarantee] IEC 60076	%	5	≤ 5% according to IEC 60076-1
Maximum no-load current	% In	0.2	≤ 0,2 % In
Painting			
Color		RAL 7035, light grey	RAL 7035
Protection		C5-H (as per ISO 12944)	C4-M and C5-H as option (as per ISO 12944)
Dimensions			
-length	mm	Vendor to specify	See our preliminary layout
-width	mm	Vendor to specify	See our preliminary layout
-height	mm	Vendor to specify	See our preliminary layout
-distance between wheels' centres			
Longitudinal axis	mm	Vendor to specify	TBD (To Be Defined)
Transversal axis	mm	Vendor to specify	TBD (To Be Defined)
Total weight	kg	Vendor to specify	~ 110.000
Oil weight	kg	Vendor to specify	~ 39.000 (~ 43,5 m3)

7. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

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

In tutte e due le simulazioni di calcolo condotte (A, B) sono sorgenti sonore sempre attive gli impianti tecnologici in funzionamento continuo a servizio dell'edificio ML-9, in dettaglio:

- n. 22 chiller;
- UTA e sistemi di climatizzazione in copertura

Si specifica che nella **condizione di funzionamento degli impianti dei gruppi elettrogeni di emergenza** sono state effettuate le simulazioni per il solo caso maggiormente sfavorevole, quale il Test 1- BBT (SIMULAZIONE B).

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) 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)- 16 GE, 60 min**

In questa fase di test di manutenzione annuale, tutti i 16 generatori 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) 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 Leq 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 ed integrando le macchine a funzionamento continuo relative ai data center già realizzati (ML5, ML7, ML8).

SIMULAZIONE A: Funzionamento standard degli impianti tecnologici

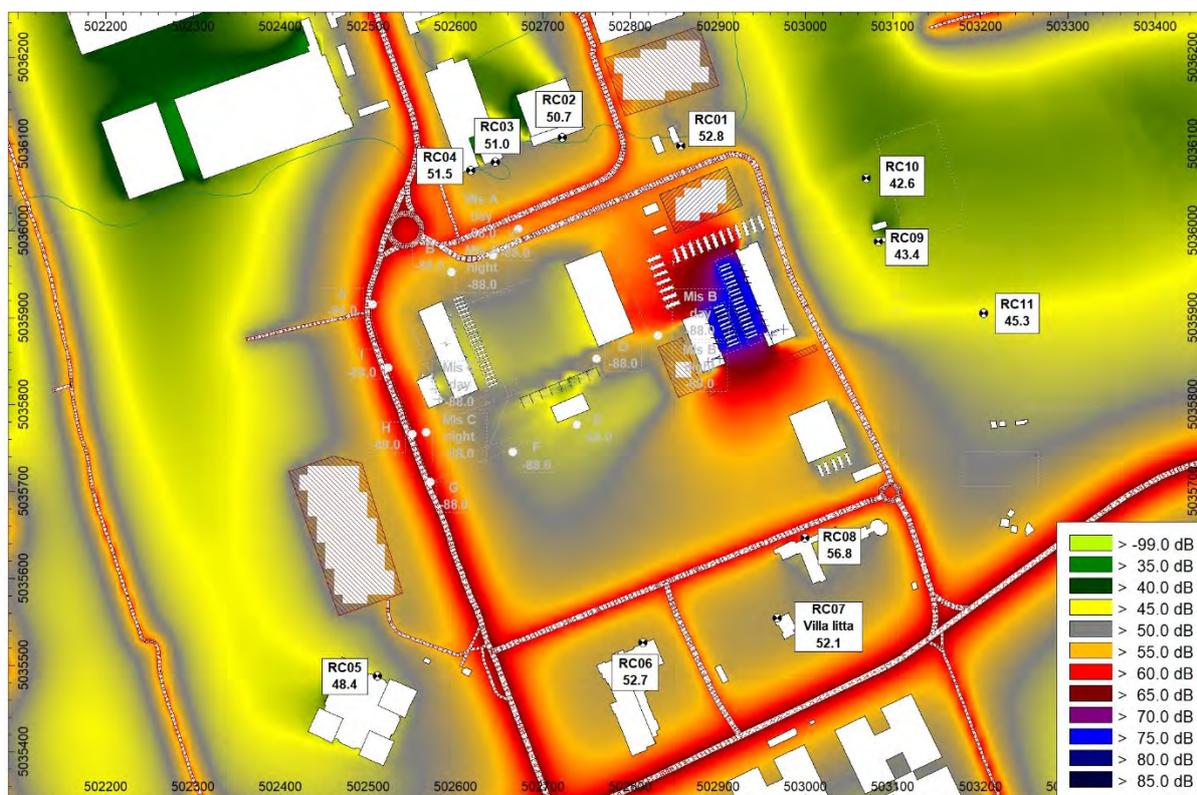
Limiti di immissione assoluta e differenziali:

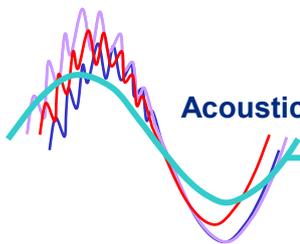
Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software.

Le mappe si riferiscono:

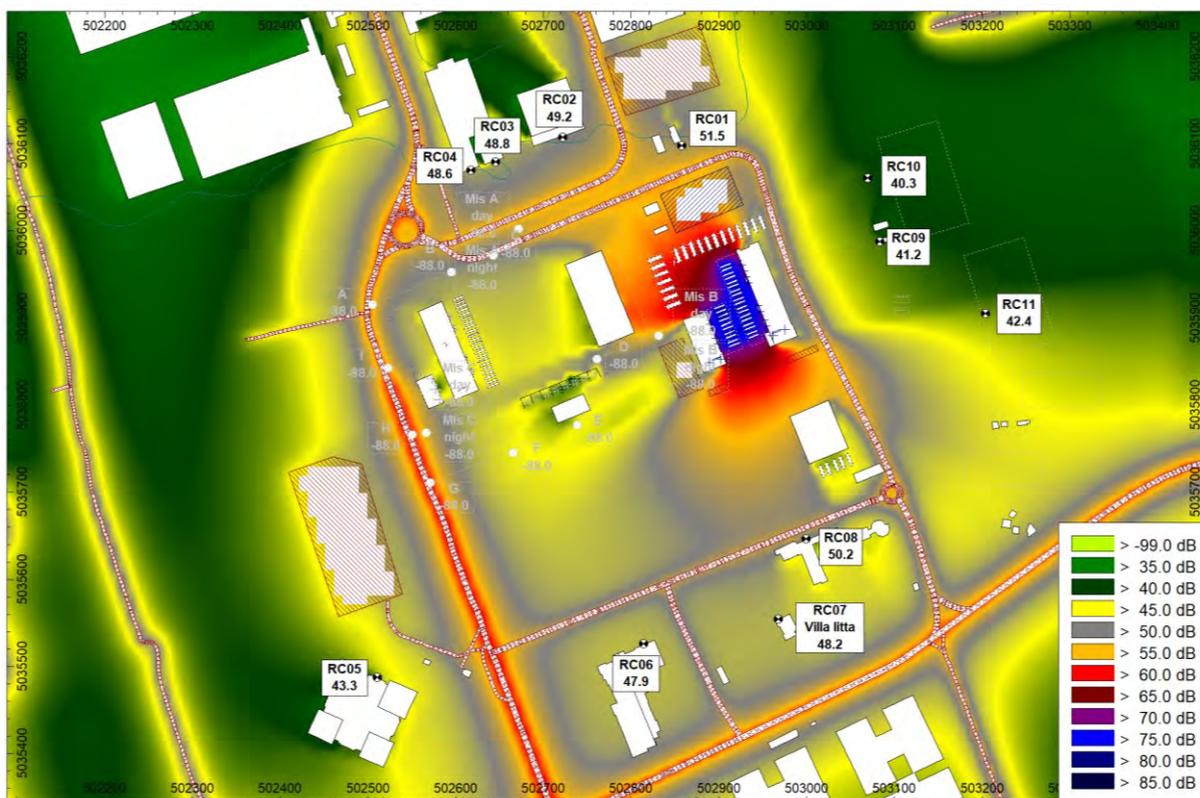
- ai livelli di rumore residuo, valutato sul tempo di riferimento diurno e notturno, previsto allo stato di progetto. Il livello di rumore residuo è stato tarato sui valori misurati in sede di rilievo fonometrico, con l'inserimento delle sorgenti sonore dei data center ML7 ed ML8 già approvati e realizzati che entreranno in funzione a breve.
- al livello di immissione assoluta, valutato sul periodo diurno e notturno, dato dalla somma del rumore delle nuove sorgenti di progetto e del rumore residuo. Per questo scenario di valutazione, essendo il funzionamento delle macchine continuo, il livello di rumore ambientale coincide con il livello di immissione assoluta.

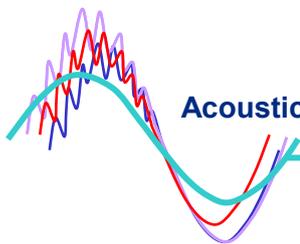
Livelli di rumore residuo, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m



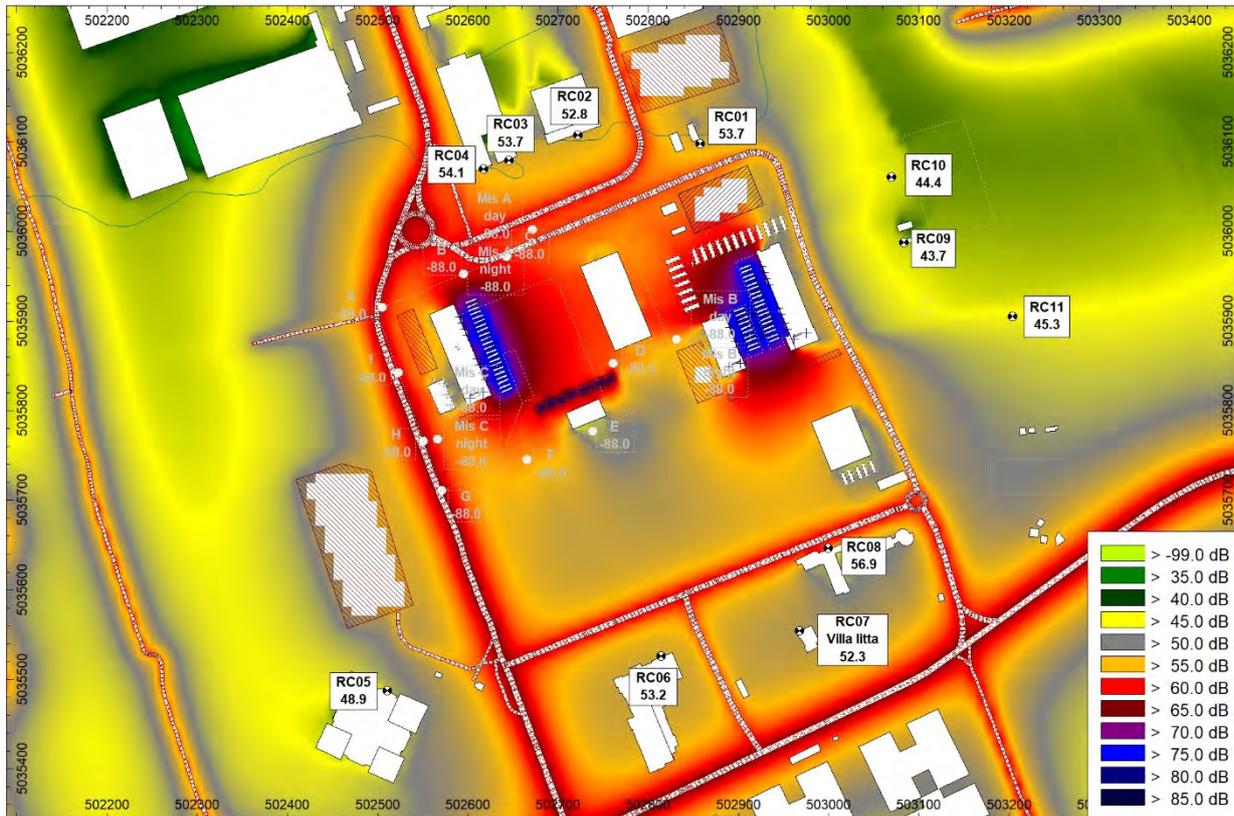


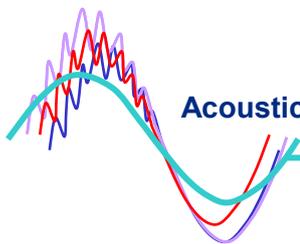
Livelli di rumore residuo, (TR) Periodo notturno (22:00-6:00), H=4m



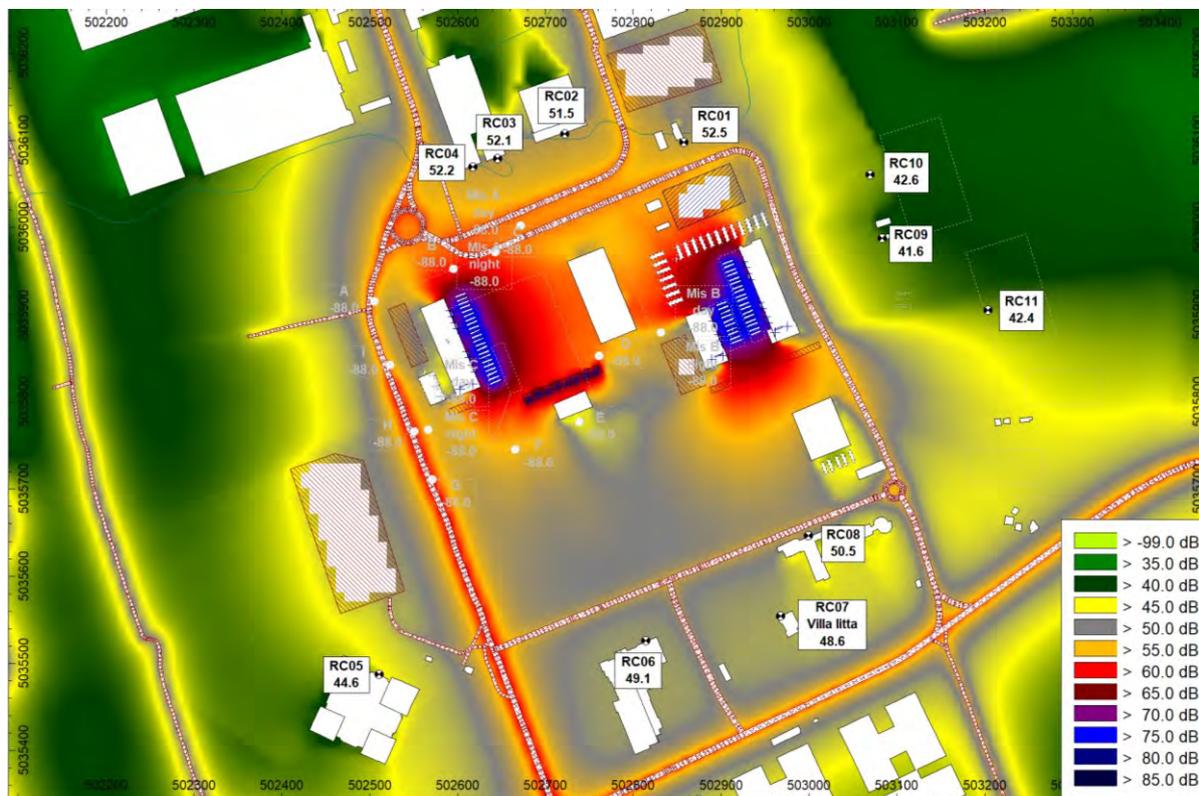


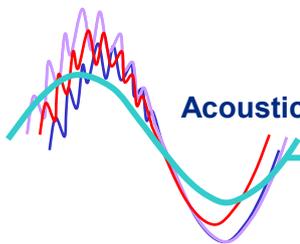
Livelli di rumore ambientale, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m





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

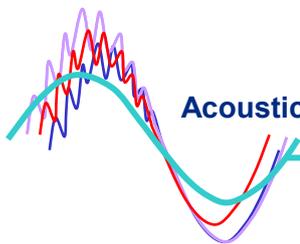




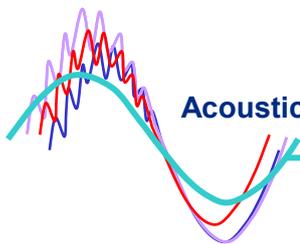
Nella tabella seguente sono riportati i valori del livello di rumore residuo, dell'immissione assoluta in condizioni normali di funzionamento degli impianti, confrontati con i limiti della classe acustica di appartenenza dei ricettori e valutati nel tempo di riferimento diurno e notturno.

Valutazione limiti di Immissione assoluta

Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali di funzionamento = LA		Limiti di immissione		classe zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza	TR		TR		TR				
		(m)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Giorno	Notte
RC01	Commerciale	4,5	52,8	51,5	53,7	52,5	70	70	VI	SI	SI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,2	50,7	49,2	52,8	51,5	70	70	VI	SI	SI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	5,0	51,5	49,7	53,4	52	70	70	VI	SI	SI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,8	51,8	49,9	53,7	52,1	70	70	VI	SI	SI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,6	52,1	50,2	53,9	52,4	70	70	VI	SI	SI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,2	50,2	48,4	53,1	51,8	70	70	VI	SI	SI
RC03 2nd	Industriale/uffici	5,0	51	48,8	53,7	52,1	70	70	VI	SI	SI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,8	51,6	49,2	54,1	52,4	70	70	VI	SI	SI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,6	51,9	49,5	54,4	52,7	70	70	VI	SI	SI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,2	50,5	48,2	53,4	51,8	70	70	VI	SI	SI
RC04 2nd	Industriale/uffici	5,0	51,5	48,6	54,1	52,2	70	70	VI	SI	SI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,8	51,9	48,9	54,4	52,5	70	70	VI	SI	SI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,6	52,3	49,3	54,7	52,8	70	70	VI	SI	SI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,1	47,9	44,3	48,7	45,8	70	60	V	SI	SI
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,9	47	42,9	47,8	44,3	70	60	V	SI	SI
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,7	47,8	43,1	48,5	44,5	70	60	V	SI	SI
RC05 4th	Industriale/uffici	10,5	48,2	43,2	48,8	44,5	70	60	V	SI	SI
RC05 5th	Industriale/uffici	13,3	48,4	43,3	48,9	44,6	70	60	V	SI	SI
RC05 6th	Industriale/uffici	16,1	48,5	43,3	49,1	44,6	70	60	V	SI	SI
RC05 7th	Industriale/uffici	18,9	48,6	43,4	49,1	44,7	70	60	V	SI	SI
RC05 8th	Industriale/uffici	21,7	48,7	43,4	49,2	44,7	70	60	V	SI	SI
RC06	Industriale/uffici	3,9	52,7	47,9	53,2	49,1	70	60	V	SI	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,8	51,2	47,7	51,4	48,1	70	60	V	SI	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,6	52,1	48,2	52,3	48,6	70	60	V	SI	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,4	52,6	48,3	52,8	48,7	70	60	V	SI	SI



Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali di funzionamento = LA		Limiti di immissione		classe zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza	TR		TR		TR				
		(m)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Giorno	Notte
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	56,6	49,8	56,6	50,1	70	60	V	SI	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,8	50,2	56,9	50,5	70	60	V	SI	SI
RC09	Commerciale	4,5	43,4	41,2	43,7	41,6	60	50	III	SI	SI
RC10	campo sportivo	4,6	42,6	40,3	44,4	42,6	55	45	II	SI	SI
RC11	campo sportivo	4,4	45,3	42,4	45,3	42,4	55	45	II	SI	SI

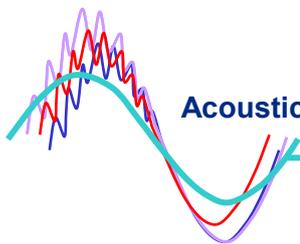


Valutazione criterio differenziale

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

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

Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali di funzionamento = LA		Differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza (m)	TR		TR		Giorno dB	Notte dB	Giorno dB	Notte dB	Giorno	Notte
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)						
RC01	Commerciale	4,5	52,8	51,5	53,7	52,5	0,9	1	NA**	NA*	-	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,2	50,7	49,2	52,8	51,5	2,1	2,3	NA**	NA*	-	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	5,0	51,5	49,7	53,4	52	1,9	2,3	NA**	NA*	-	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,8	51,8	49,9	53,7	52,1	1,9	2,2	NA**	NA*	-	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,6	52,1	50,2	53,9	52,4	1,8	2,2	NA**	NA*	-	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,2	50,2	48,4	53,1	51,8	2,9	3,4	NA**	NA*	-	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	5,0	51	48,8	53,7	52,1	2,7	3,3	NA**	NA*	-	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,8	51,6	49,2	54,1	52,4	2,5	3,2	NA**	NA*	-	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,6	51,9	49,5	54,4	52,7	2,5	3,2	NA**	NA*	-	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,2	50,5	48,2	53,4	51,8	2,9	3,6	NA**	NA*	-	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	5,0	51,5	48,6	54,1	52,2	2,6	3,6	NA**	NA*	-	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,8	51,9	48,9	54,4	52,5	2,5	3,6	NA**	NA*	-	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,6	52,3	49,3	54,7	52,8	2,4	3,5	NA**	NA*	-	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,1	47,9	44,3	48,7	45,8	0,8	1,5	NA*	NA	-	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,9	47	42,9	47,8	44,3	0,8	1,4	NA*	NA	-	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,7	47,8	43,1	48,5	44,5	0,7	1,4	NA*	NA	-	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,5	48,2	43,2	48,8	44,5	0,6	1,3	NA*	NA	-	-



Ricettore			Livello di rumore residuo		Immissione condizioni normali di funzionamento = LA		Differenziale		Applicabilità criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	Tipologia	Altezza	TR		TR							
		(m)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dB)	Notte (dB)	Giorno	Notte	Giorno	Notte
RC05 5th	Industriale/uffici	13,3	48,4	43,3	48,9	44,6	0,5	1,3	NA*	NA	-	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,1	48,5	43,3	49,1	44,6	0,6	1,3	NA*	NA	-	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,9	48,6	43,4	49,1	44,7	0,5	1,3	NA*	NA	-	-
RC05 8th	Industriale/uffici	21,7	48,7	43,4	49,2	44,7	0,5	1,3	NA*	NA	-	-
RC06	Industriale/uffici	3,9	52,7	47,9	53,2	49,1	0,5	1,2	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,8	51,2	47,7	51,4	48,1	0,2	0,4	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,6	52,1	48,2	52,3	48,6	0,2	0,4	APP	NA	SI	-
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,4	52,6	48,3	52,8	48,7	0,2	0,4	APP	NA	SI	-
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	56,6	49,8	56,6	50,1	0	0,3	APP	NA	SI	-
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,8	50,2	56,9	50,5	0,1	0,3	APP	NA	SI	-
RC09	Commerciale	4,5	43,4	41,2	43,7	41,6	0,3	0,4	NA*	NA	-	-
RC10	campo sportivo	4,6	42,6	40,3	44,4	42,6	1,8	2,3	NA*	NA	-	-
RC11	campo sportivo	4,4	45,3	42,4	45,3	42,4	0	0	NA*	NA	-	-
<p>NA : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché i ricettori sono ad uso e quindi a permanenza di persone e/o comunità esclusivamente nel periodo di riferimento diurno</p>												
<p>NA* : Differenziale <u>non applicabile</u> poiché LA < 50 dB(A) a finestre aperte</p>												
<p>NA** : 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:

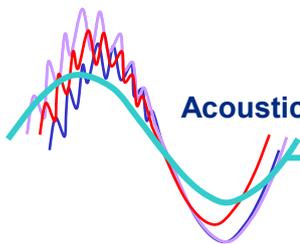
I limiti di emissione sonora vengono applicati alle singole sorgenti sonore come indicato nel DPCM del 14/11/1997 art.2 comma 2: “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all’art.2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B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

È stata condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora relativa alla singola sorgente sonora selettivamente individuabile 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. La macchina scelta per la valutazione risulta essere quella più vicina al confine di proprietà.

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

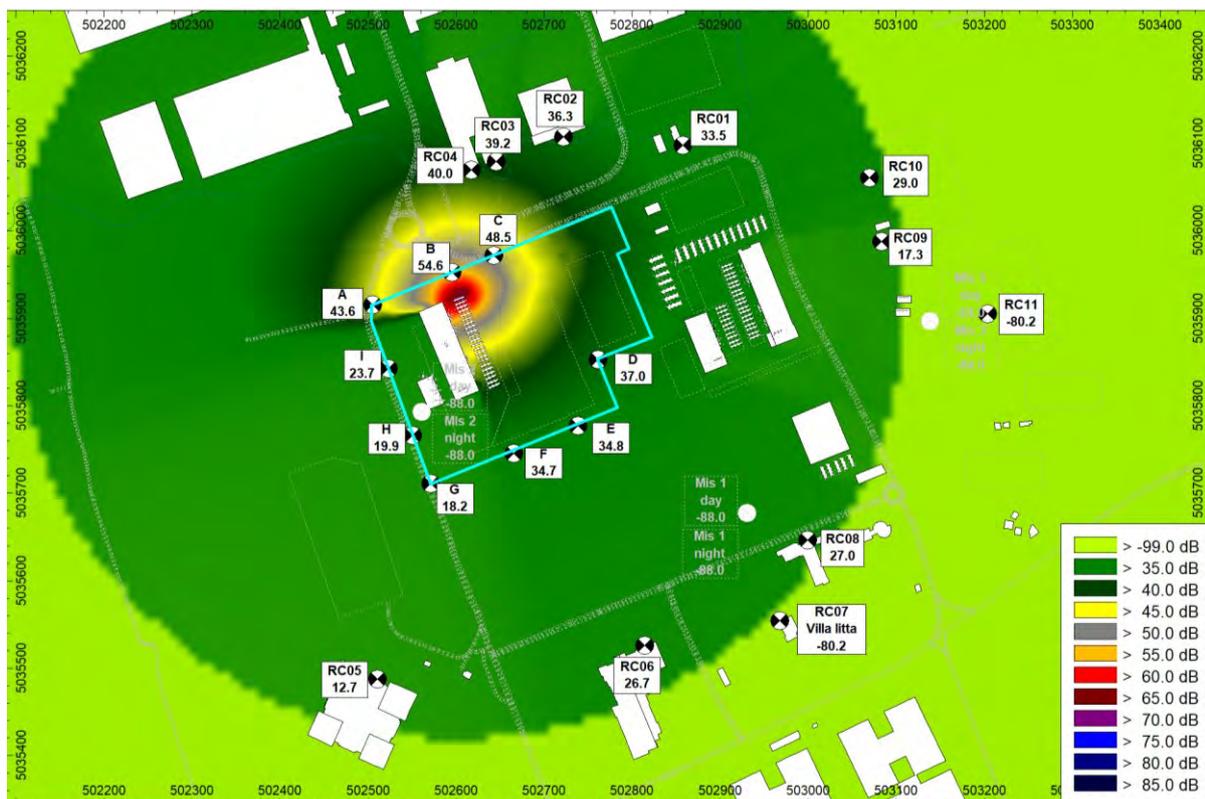
Normale operatività - Singolo chiller

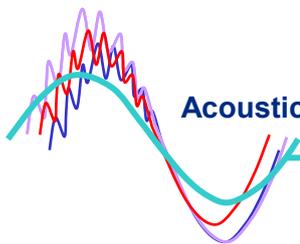




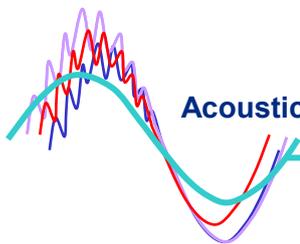
Livelli di emissione sonora, (TR) Periodo notturno (22:00-6:00), H=4m

Normale operatività - Singolo chiller





Ricettore			Emissione		Limiti di emissione		classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza (m)	TR (tempo di riferimento)		TR (tempo di riferimento)		
			Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	
RC01	Commerciale	4,5	34,5	33,5	65	65	VI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	37,3	36,3	65	65	VI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	37,5	36,5	65	65	VI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	37,7	36,7	65	65	VI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	38	37	65	65	VI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	40,1	39,1	65	65	VI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	40,2	39,2	65	65	VI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	40,5	39,5	65	65	VI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	40,8	39,8	65	65	VI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	40,9	39,9	65	65	VI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	41	40	65	65	VI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	41,4	40,4	65	65	VI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	41,6	40,6	65	65	VI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	14,5	13,5	65	55	V
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	13,1	12,1	65	55	V
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	13,5	12,5	65	55	V
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	13,7	12,7	65	55	V
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	13,7	12,7	65	55	V
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	13,8	12,8	65	55	V
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	13,9	12,9	65	55	V
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	13,9	12,9	65	55	V
RC06	Industriale/uffici	3,88	27,7	26,7	65	55	V
RC07 Villa Litta 1st	Residenziale	1,78	-80,2	-80,2	65	55	V
RC07 Villa Litta 2nd	Residenziale	4,58	-80,2	-80,2	65	55	V
RC07 Villa Litta 3rd	Residenziale	7,38	-80,2	-80,2	65	55	V
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	27,9	26,9	65	55	V
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	28	27	65	55	V
RC09	Industriale/uffici	4,54	18,3	17,3	55	45	III
RC10	campo sportivo	4	30	29	50	40	II
RC11	campo sportivo	4	-80,2	-80,2	50	40	II
A	confine lotto	4	44,6	43,6	65	55	V
B	confine lotto	4	55,6	54,6	65	55	V
C	confine lotto	4	49,5	48,5	65	55	V



Ricettore			Emissione		Limiti di emissione		classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)		TR (tempo di riferimento)		
		(m)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	
D	confine lotto	4	38	37	65	55	V
E	confine lotto	4	35,8	34,8	65	55	V
F	confine lotto	4	35,7	34,7	65	55	V
G	confine lotto	4	19,2	18,2	65	55	V
H	confine lotto	4	20,9	19,9	65	55	V
I	confine lotto	4	24,7	23,7	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.

SIMULAZIONE B: Test 1 (BBT) - 16 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.

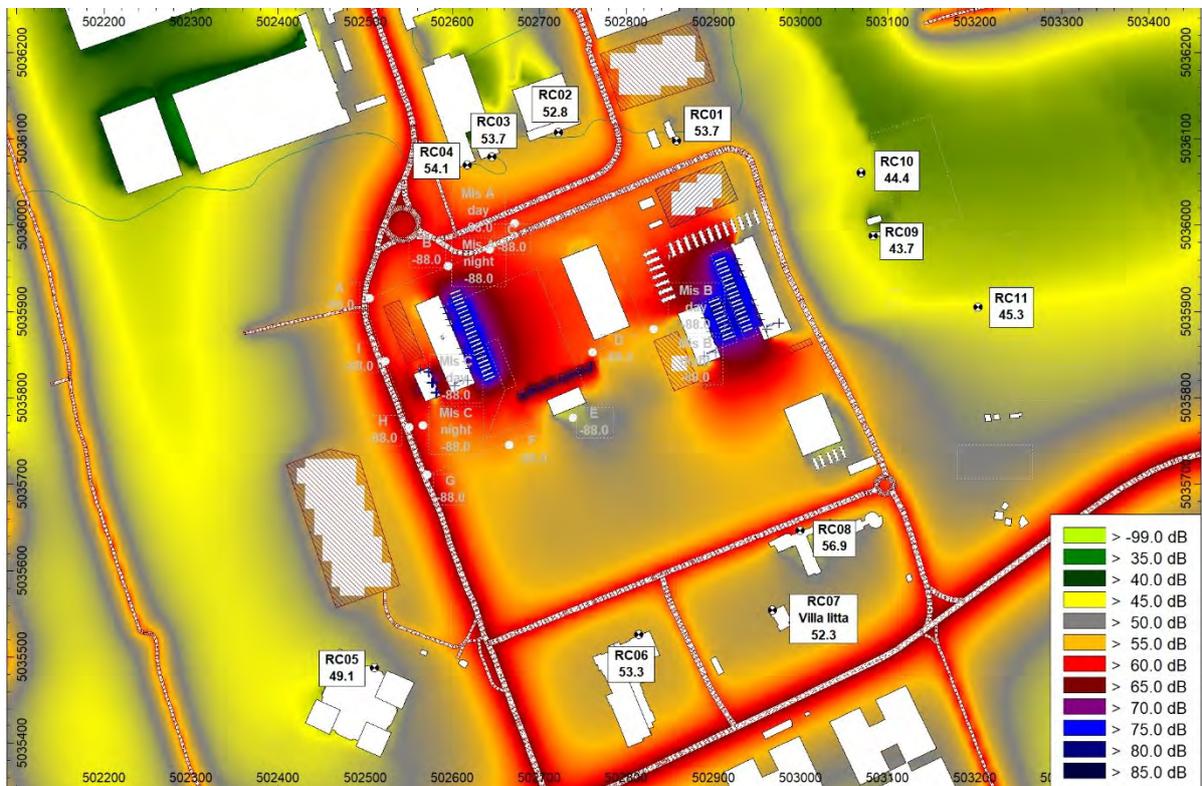
Il livello di rumore residuo considerato per la valutazione è il medesimo della simulazione A.

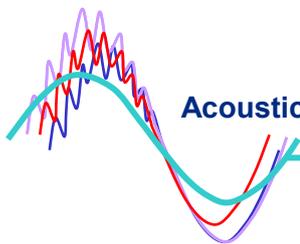
Le mappe si riferiscono:

- al livello di immissione assoluta, 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.

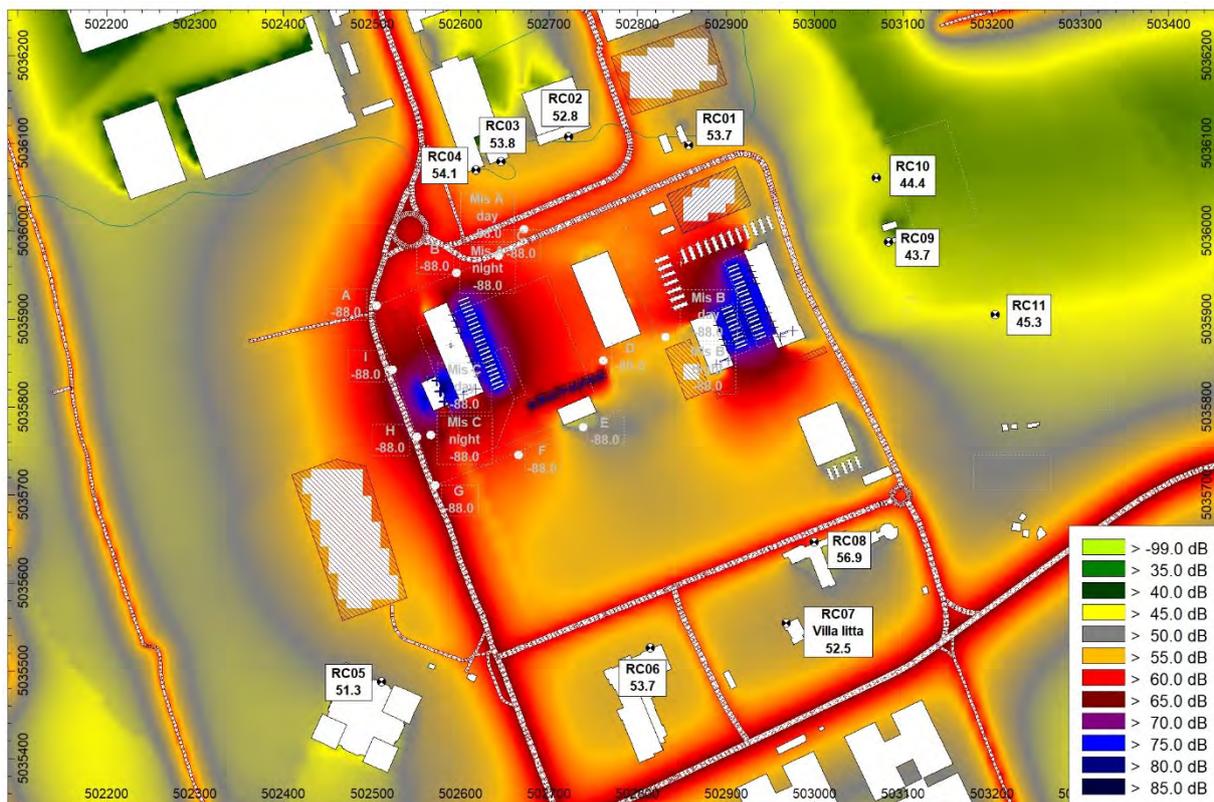
Livelli di immissione assoluta, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m
Test 1 (BBT)- 16 GE, 60 min

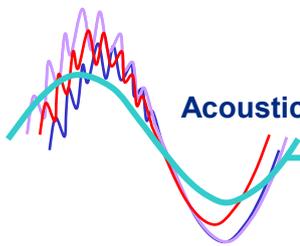




Livello di rumore ambientale (LA), TO = 60 minuti, H=4m

Test 1 (BBT) - 12 GE, 60 min



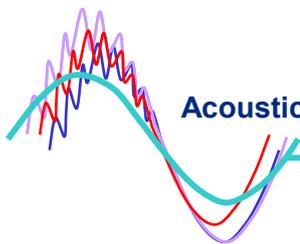


Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori:

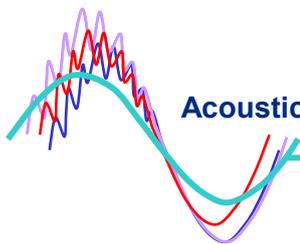
- del livello di rumore residuo valutato sul tempo di riferimento diurno (6:00-22:00)
- dell'immissione assoluta con il funzionamento dei generatori, in condizioni di emergenza, per una durata di 60 minuti durante il periodo diurno.
- del livello di rumore ambientale (LA), valutato sul tempo di osservazione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

Valutazione limiti di Immissione assoluta

Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione - Test BBT - ML9	Limiti di immissione	classe zonizzazione acustica	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (6:00-22:00)	TR (6:00-22:00)	TR (6:00-22:00)		
		(m)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)	Giorno (dBA)		Giorno
RC01	Commerciale	4,5	52,8	53,7	70	VI	SI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	52,8	70	VI	SI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	51,5	53,4	70	VI	SI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	51,8	53,7	70	VI	SI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,1	53,9	70	VI	SI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,2	53,1	70	VI	SI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	51	53,7	70	VI	SI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	51,6	54,1	70	VI	SI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	51,9	54,4	70	VI	SI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	50,5	53,4	70	VI	SI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	51,5	54,1	70	VI	SI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	51,9	54,4	70	VI	SI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	52,3	54,7	70	VI	SI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	47,9	48,9	70	V	SI
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47	48	70	V	SI
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	47,8	48,7	70	V	SI
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,2	49	70	V	SI
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,4	49,1	70	V	SI
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,5	49,2	70	V	SI
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,6	49,3	70	V	SI
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,7	49,4	70	V	SI



Ricettore			Livello di rumore residuo	Immissione - Test BBT - ML9	Limiti di immissione	classe zonizzazione acustica	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (6:00-22:00)	TR (6:00-22:00)	TR (6:00-22:00)		
			Giorno	Giorno	Giorno		Giorno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		
RC06	Industriale/uffici	3,88	52,7	53,3	70	V	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	51,2	51,4	70	V	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	52,1	52,3	70	V	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	52,6	52,8	70	V	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	56,6	56,6	70	V	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,8	56,9	70	V	SI
RC09	Commerciale	4,5	43,4	43,7	60	III	SI
RC10	campo sportivo	4,6	42,6	44,4	55	II	SI
RC11	campo sportivo	4,4	45,3	45,3	55	II	SI

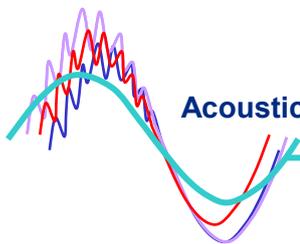


Valutazione criterio differenziale

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	LA - Test BBT - ML9	classe zonizzazione acustica	Differenziale	Applicabilità criterio differenziale	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (6:00-22:00)	TO (60 minuti)				
			Giorno	Giorno		Giorno	Giorno	Giorno
		(m)	(dBA)	(dBA)		dB		
RC01	Commerciale	4,5	52,8	53,7	VI	0,9	NA**	-
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	50,7	52,8	VI	2,1	NA**	-
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	51,5	53,5	VI	2	NA**	-
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	51,8	53,7	VI	1,9	NA**	-
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	52,1	54	VI	1,9	NA**	-
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	50,2	53,1	VI	2,9	NA**	-
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	51	53,8	VI	2,8	NA**	-
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	51,6	54,1	VI	2,5	NA**	-
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	51,9	54,4	VI	2,5	NA**	-
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	50,5	53,4	VI	2,9	NA**	-
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	51,5	54,1	VI	2,6	NA**	-
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	51,9	54,5	VI	2,6	NA**	-
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	52,3	54,8	VI	2,5	NA**	-
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	47,9	51,4	V	3,5	SI	-
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	47	50,5	V	3,5	SI	-
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	47,8	51	V	3,2	SI	-
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	48,2	51,2	V	3	SI	-
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	48,4	51,3	V	2,9	SI	-
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	48,5	51,3	V	2,8	SI	-
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	48,6	51,4	V	2,8	APP	SI
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	48,7	51,4	V	2,7	APP	SI



Ricettore			Livello di rumore residuo	LA - Test BBT - ML9	classe zonizzazione acustica	Differenziale	Applicabilità criterio differenziale	Rispetto del limite
Nome	Tipologia	Altezza	TR (6:00-22:00)	TO (60 minuti)				
			Giorno	Giorno		Giorno	Giorno	Giorno
		(m)	(dBA)	(dBA)		dB		
RC06	Industriale/uffici	3,88	52,7	53,7	V	1	APP	SI
RC07 Villa Litta 1st	Uffici	1,78	51,2	51,6	V	0,4	APP	SI
RC07 Villa Litta 2nd	Uffici	4,58	52,1	52,5	V	0,4	APP	SI
RC07 Villa Litta 3rd	Uffici	7,38	52,6	53	V	0,4	APP	SI
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	56,6	56,7	V	0,1	APP	SI
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	56,8	56,9	V	0,1	APP	SI
RC09	Commerciale	4,5	43,4	43,7	III	0,3	NA*	-
RC10	campo sportivo	4,6	42,6	44,4	II	1,8	NA*	-
RC11	campo sportivo	4,4	45,3	45,3	II	0	NA*	-
NA*: Differenziale non applicabile poichè LA < 50 dB(A) a finestre aperte								
NA**: Differenziale non applicabile poichè il ricettore è in classe VI della zonizzazione acustica comunale								

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:

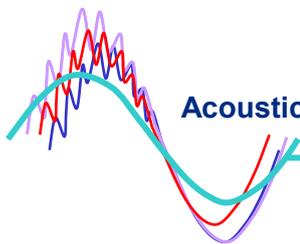
I limiti di emissione sonora vengono applicati alle singole sorgenti sonore come indicato nel DPCM del 14/11/1997 art.2 comma 2: “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all’art.2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B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

È stata condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora, durante il periodo diurno, prodotta dalla singola sorgente sonora selettivamente individuabile 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.

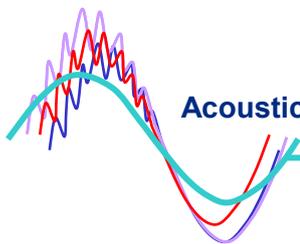
Livelli di emissione sonora, (TR) Periodo diurno (6:00-22:00), H=4m

Test 1 (BBT)- singolo GE, 60 min





			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	2.8	65	VI
RC02 1st 1st	Industriale/uffici	2,17	4.3	65	VI
RC02 1st 2nd	Industriale/uffici	4,97	4.7	65	VI
RC02 1st 3rd	Industriale/uffici	7,77	4.9	65	VI
RC02 1st 4th	Industriale/uffici	10,57	5.2	65	VI
RC03 1st	Industriale/uffici	2,17	6.5	65	VI
RC03 2nd	Industriale/uffici	4,97	6.9	65	VI
RC03 3rd	Industriale/uffici	7,77	7.2	65	VI
RC03 4th	Industriale/uffici	10,57	7.5	65	VI
RC04 1st	Industriale/uffici	2,18	7.6	65	VI
RC04 2nd	Industriale/uffici	4,98	8.0	65	VI
RC04 3rd	Industriale/uffici	7,78	8.5	65	VI
RC04 4th	Industriale/uffici	10,58	8.7	65	VI
RC05 1st	Industriale/uffici	2,06	25.5	65	V
RC05 2nd	Industriale/uffici	4,86	24.4	65	V
RC05 3rd	Industriale/uffici	7,66	24.4	65	V
RC05 4th	Industriale/uffici	10,46	24.5	65	V
RC05 5th	Industriale/uffici	13,26	24.5	65	V
RC05 6th	Industriale/uffici	16,06	24.5	65	V
RC05 7th	Industriale/uffici	18,86	24.5	65	V
RC05 8th	Industriale/uffici	21,66	24.5	65	V
RC06	Industriale/uffici	3,88	20.9	65	V
RC07 Villa Litta 1st	Residenziale	1,78	15.3	65	V
RC07 Villa Litta 2nd	Residenziale	4,58	16.2	65	V
RC07 Villa Litta 3rd	Residenziale	7,38	16.4	65	V
RC08 1st	Industriale/uffici	4,1	15.3	65	V
RC08 2nd	Industriale/uffici	6,9	15.5	65	V
RC09	Industriale/uffici	4,54	-80.2	55	III
RC10	campo sportivo	4	-80.2	50	II
RC11	campo sportivo	4	-80.2	50	II
A	confine lotto	4	34.5	65	V



			Emissione	Limiti di emissione	classe zonizzazione acustica
Nome	Tipologia	Altezza	TR (tempo di riferimento)	TR (tempo di riferimento)	
			Giorno	Giorno	
		(m)	(dBA)	(dBA)	
B	confine lotto	4	12.4	65	V
C	confine lotto	4	9.6	65	V
D	confine lotto	4	12.3	65	V
E	confine lotto	4	23.2	65	V
F	confine lotto	4	31.1	65	V
G	confine lotto	4	34.9	65	V
H	confine lotto	4	41.5	65	V
I	confine lotto	4	41.3	65	V

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

8. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato valutato, in sede previsionale, l'impatto acustico prodotto dagli impianti tecnologici installati a servizio del futuro edificio adibito a data center, denominato "ML9" e del nuovo edificio adibito ad ospitare i gruppi elettrogeni di emergenza.

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

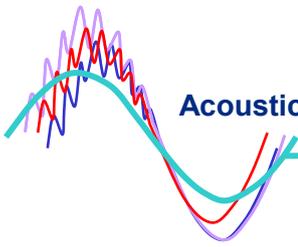
Anche la simulazione effettuata per valutare l'impatto acustico durante i test di manutenzione dei gruppi elettrogeni di emergenza risulta conforme ai limiti normativi previo il rispetto delle indicazioni fornite dalla committenza riguardo le tempistiche e le modalità di testing.

Lissone, 31/01/2024

Il tecnico competente

Dott. Ing. Marcello Brugola





ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE

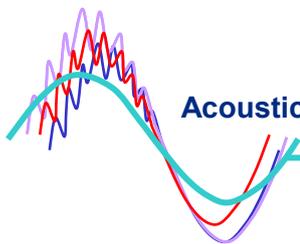
Equinix ML7x.1 Chillers

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
L _w	110	97	93	94	89	84	80	110
L _w (A)	94	88	90	94	90	85	79	99

(the global L_w(A) level is the reference for Eurovent)

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

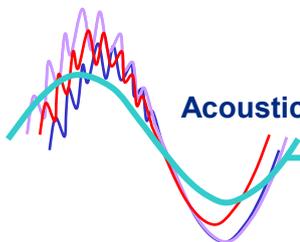
OUTPUT :

1) the measurement surface (box) at 10 m from the unit, is : 2122 m²

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
L _p	77	63	60	61	55	51	47	77.2
L _p (A)	61	55	57	61	56	52	46	65.7



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):

	Octave band (Hz)							
	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	Global
Lw	108	95	91	92	87	82	78	108
Lw(A)	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

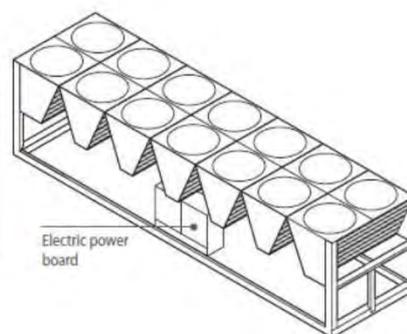
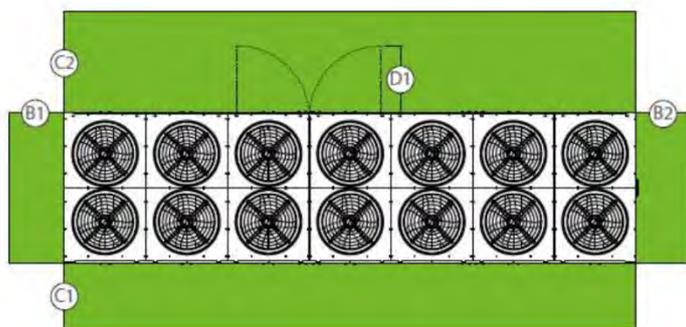
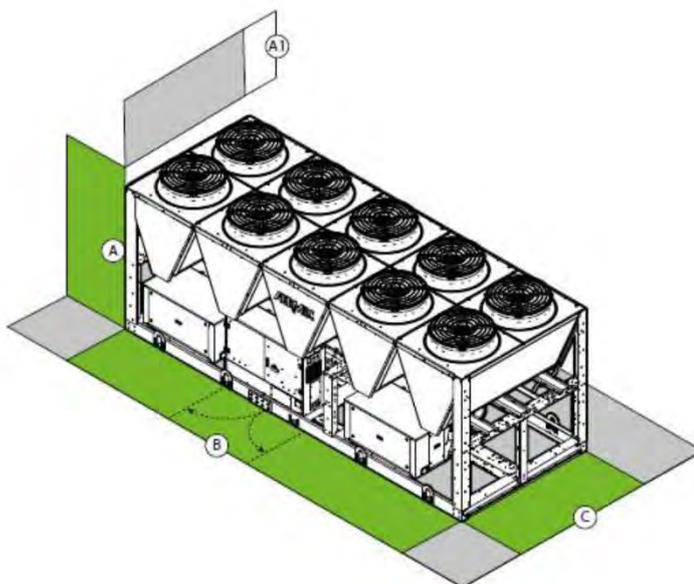
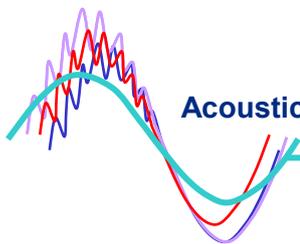
OUTPUT :

1) the measurement surface (box) at 10 m from the unit, is : 2122 m²

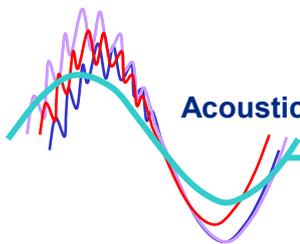
2) The AVERAGE sound pressure spectrum (dB ref. 2e-5 Pa) at the distance of 10 m is :

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	75	61	58	59	53	49	45	75.2
Lp(A)	59	53	55	59	54	50	44	63.7



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: TBA3350BAJKIGZZ

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

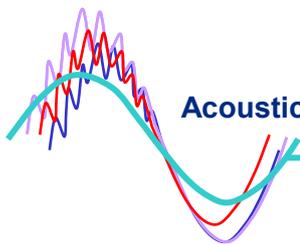
Antivibrante con struttura di contenimento serie anti-sisma

Supporto	Carico Medio [Kg]	Isolamento [%]	Antivibrante	K-Rigidezza [Kg/mm]	Deflessione [mm]	Max Carico [Kg]	Isolamento [%]	Qtà
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 limit value tested according to ANSI/ASHRAE 171-2008 standard with the supervision of a Lloyd's Register surveyor

Applicable limit value tested according to ANSI/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	13	13	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)

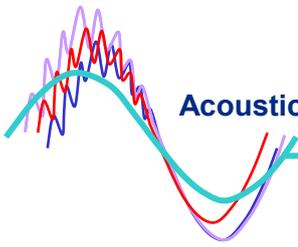
Committente: SOLECO Engineering Srl
Via Masaccio, 12
20096 - Pioltello (MI)

DATA 13 aprile 2017



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

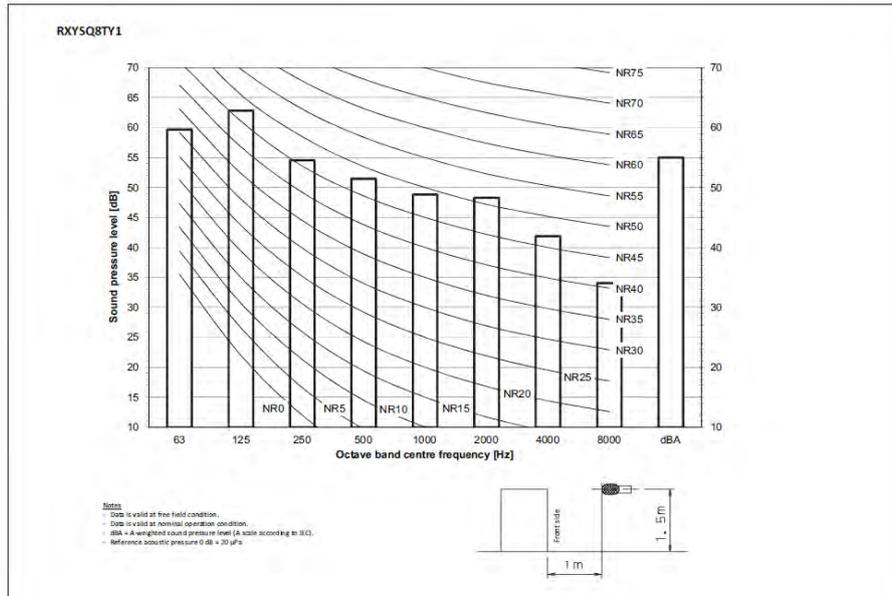
DM/MOD.12.055 agg.3



VRV in copertura

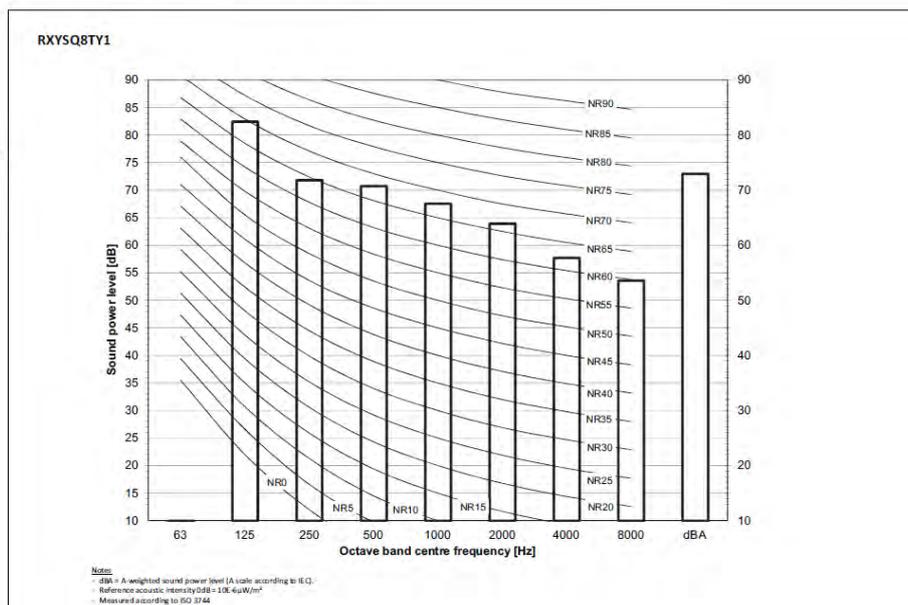
DAIKIN • Outdoor Unit • RXYSQ-T8Y, RXYSQ-TY1

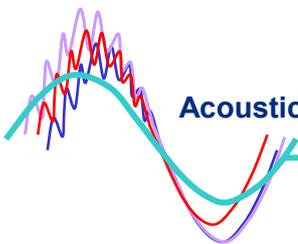
11 Sound data
11 - 2 Sound Pressure Spectrum



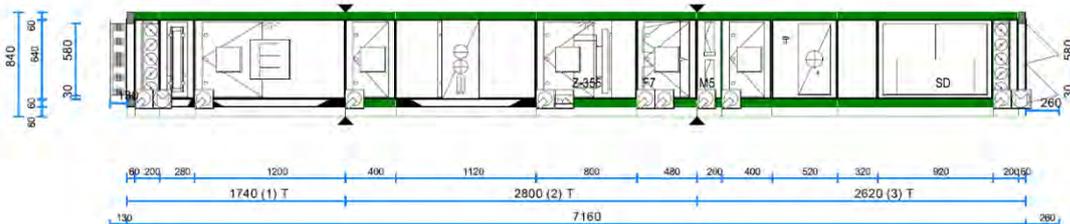
DAIKIN • Outdoor Unit • RXYSQ-T8Y, RXYSQ-TY1

11 Sound data
11 - 1 Sound Power Spectrum





n.4 UTA piano campagna



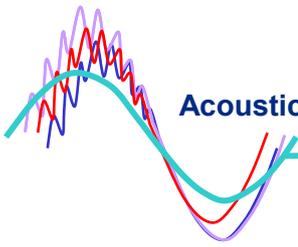
Door stop and heat exchanger connection not obligatory!
Panel condensate tray is not outlined!

Individual section - Weight (kg)	FlaktGroup X4T#AHSE Z128064VBVA 4374 m³/h	Quantity	2	Service side	1 : 35
1 269	Project:	Order No.	1	Responsible	FlaktGroup Italy
2 493	Plant:	Position	-	Internal office part	db
3 448	Customer:		M2-1;M3-1		
Overall accessories	111 kg				
Total	1321 kg				

LP/ue V.5.70.9.5/2012/2021

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
Total	dB/dB (A)		64 / 45	78 / 73	62 / 54



LOAD BANK

Load Bank

Doc Ref:

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

Revision:

C01

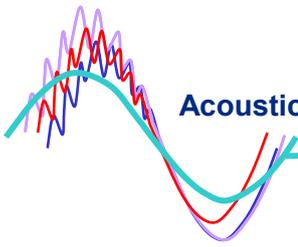
Purpose of Issue:

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-LBSB-1	Cable Specs: 90°C HEPR/Non-armoured/LSZH (Cu) - Cca-s1b, d1, a1 Cable Size: 8x3x1C 240mm ² (Black) + 4x1C 240mm ² (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-LBSB-2	Cable Specs: 90°C HEPR/Non-armoured/LSZH (Cu) - Cca-s1b, d1, a1 Cable Size: 4x4x1C 240mm ² (Black) + 2x1C 240mm ² (Y/G)	400	1200	50	50	100% Resistive	1	Fixed



The General Contractor shall provide:

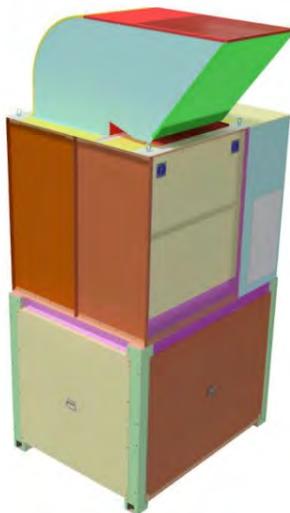
- 1no. LV load bank for UPS and generators load tests, installed in external areas in generator compound.
The load bank switchgear and MV/LV transformer for testing of MV generators will be procured by the Employer. These shall come in a containerised solution with RMU, transformer and LV switchboard 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.
- 1no. 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

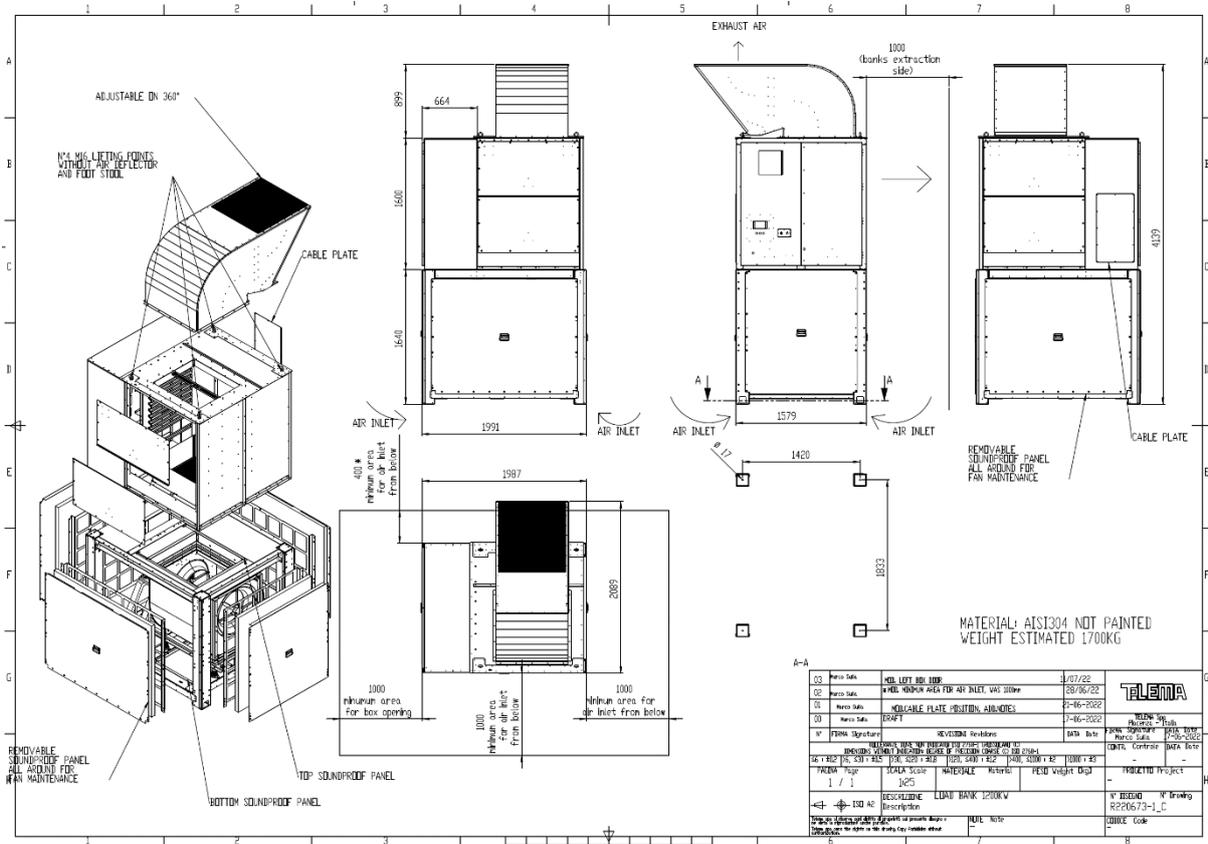
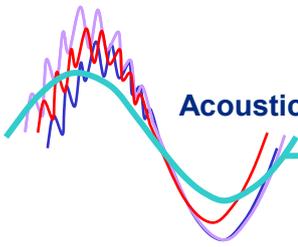
Telem Code: 220673-1 KIRBY



220673-2 KIRBY FEA ANALYSIS

Telem Code: 220673-2 KIRBY



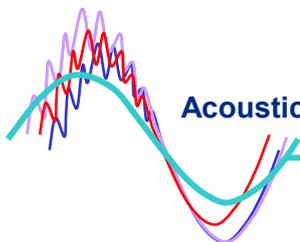


DIESEL GENERATOR SET

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)	133	dB(A)
104	Spectrum No. 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	-



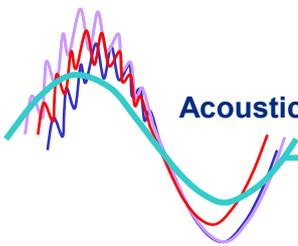
GENSET SPECIFICATION
ML07

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'



www.nettinc.com

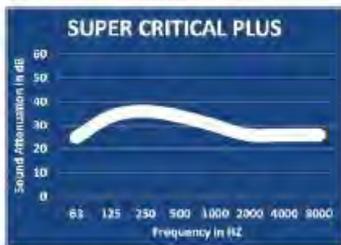
sales@nettinc.com

+1 (905) 672-5453

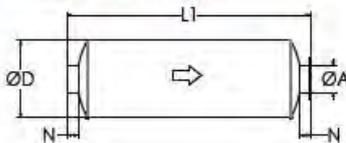
Super Critical Plus Grade Silencers

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

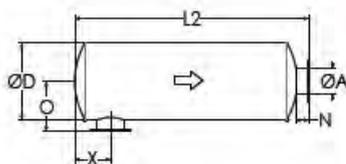
TYPICAL ATTENUATION CURVE



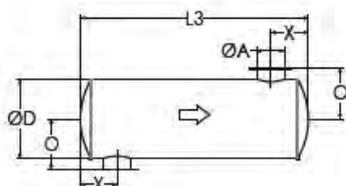
TYPICAL CONFIGURATIONS



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.

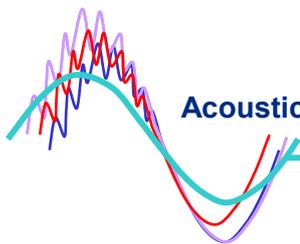
PRODUCT DIMENSIONS (in)

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 sides. 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 FOR LOADBANK



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_w 33 dB
 C -3 dB
 C_{tr} -8 dB

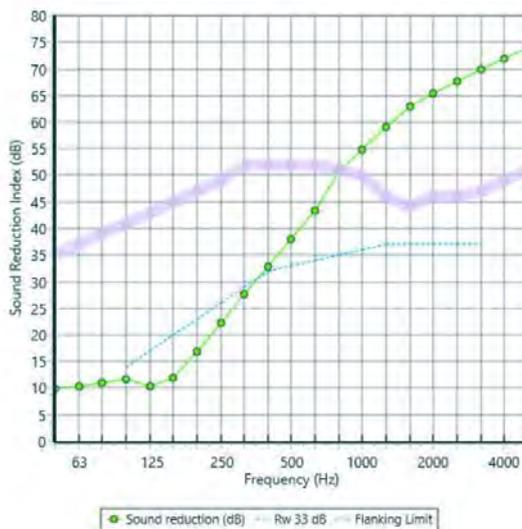
Mass-air-mass resonant frequency = 129 Hz
 Panel Size = 2,7 m x 4,0 m
 Partition surface mass = 12,6 kg/m²

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/m³) 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



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 38/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail : info@isoambiente.com

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15564 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/01/16
- 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>	T019/23
- in data <i>date</i>	2023/01/10
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	12829
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/01/10
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/01/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-0046-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 MUCCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
16/01/2023 12:40:06



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Inda, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17170
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/11/22
- 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>	T740/23
- in data <i>date</i>	2023/11/21
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	14035
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/11/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/11/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1725-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 o gli strumenti che garantiscono la 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 = Ingegneria
22711102231840160

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



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16467
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/06/21
- 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>	T421/23
- in data <i>date</i>	2023/06/15
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CUBE
- matricola <i>serial number</i>	11084
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/06/14
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/06/21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-0992-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 la 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

1 - Ingegneria
Data e ora della firma: 22/06/2023
17:08:26

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



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: 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 16469
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/06/22
- 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>	T421/23
- in data <i>date</i>	2023/06/15
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 01
- matricola <i>serial number</i>	990684
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/06/14
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/06/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-0994-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:
22/06/2023 17:07:34



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

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

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

