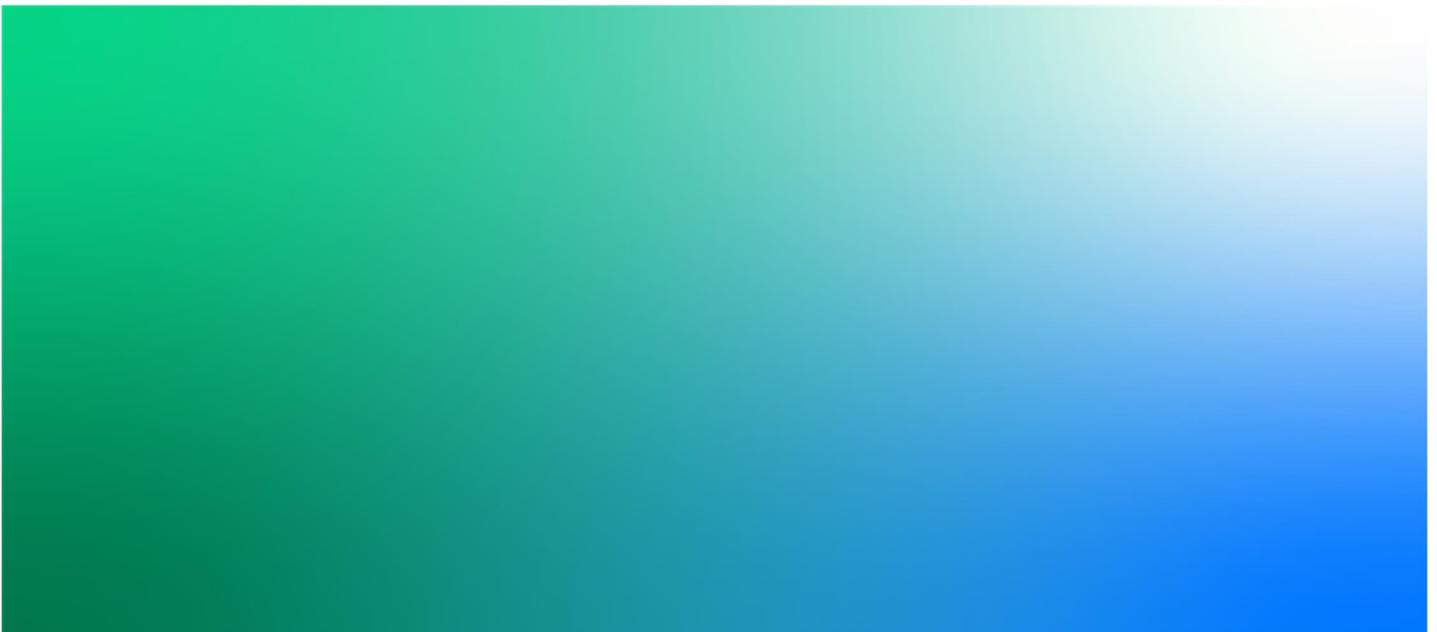




## Annex 2- Valutazione previsionale di Impatto acustico

05 Gennaio 2024

Microsoft 4825 Italy Srl





**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:**

**Jacobs Italia S.p.A.**

**Via Volta 16**

**20093 Cologno Monzese – Milano**

**Oggetto d'indagine:**

**Data center "MIL04"**

**Via Trieste Peschiera Borromeo**





## 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'ATTIVITA' .....	7
4. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA E DEI RICETTORI .....	16
5. ANALISI MEDIANTE SOFTWARE DI SIMULAZIONE .....	19
6. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	29
7. CONCLUSIONI .....	54
ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE.....	55
ALLEGATO: CERTIFICAZIONI .....	80
ALLEGATO: MAPPE ACUSTICHE.....	81



## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di impatto acustico del futuro complesso adibito a data center denominato "MIL04" situato presso Via Trieste a Peschiera Borromeo.

### 1.1 ELENCO DEGLI STRUMENTI NORMATIVI

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

- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. N° 459 del 18/11/1998 "regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

### 1.2 PARAMETRI ACUSTICI

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

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



## 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.

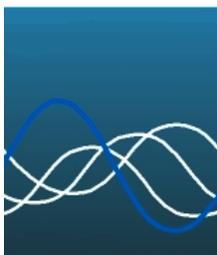
I limiti differenziali si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

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;

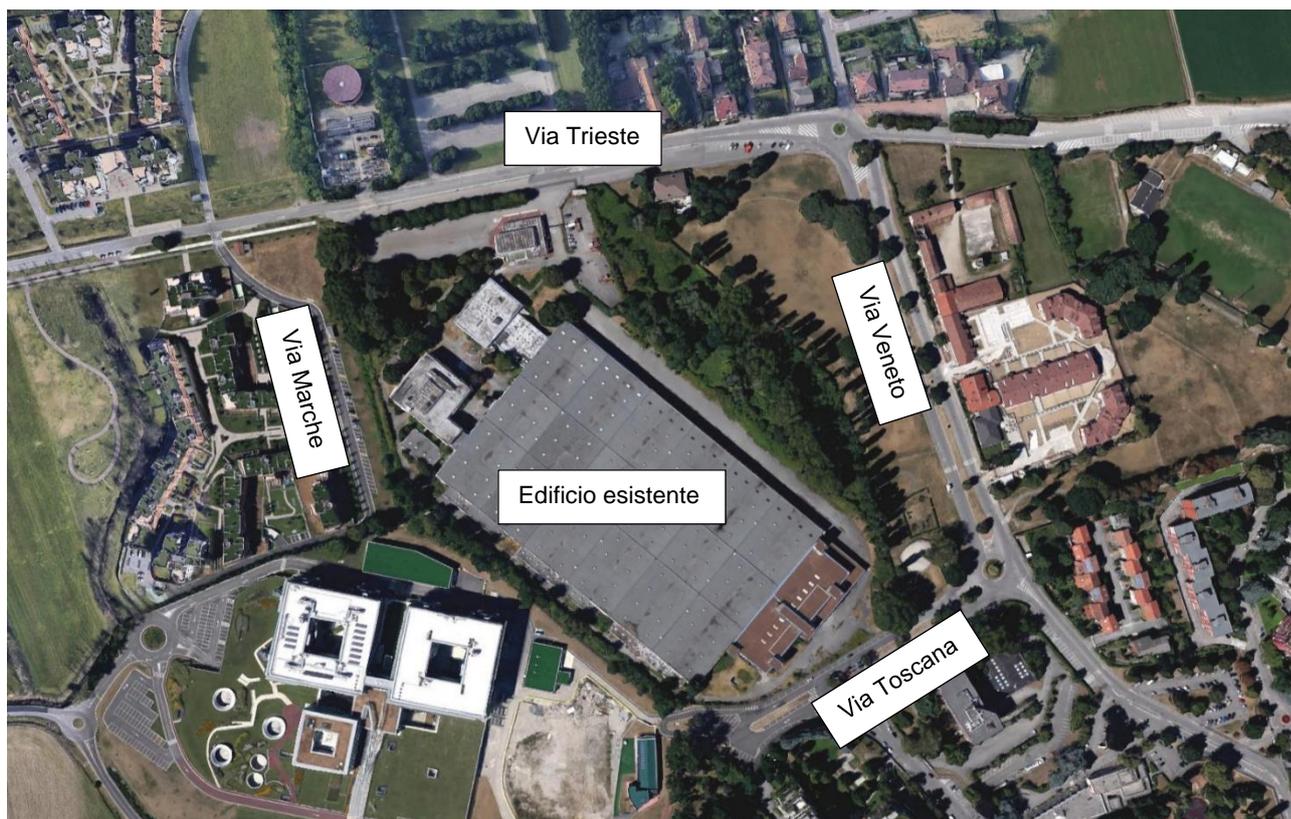
I limiti in esame non si applicano alla rumorosità prodotta:

- 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.
- All'interno delle aree in classe VI della zonizzazione acustica comunale

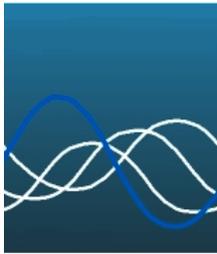


### 3. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ATTIVITA'

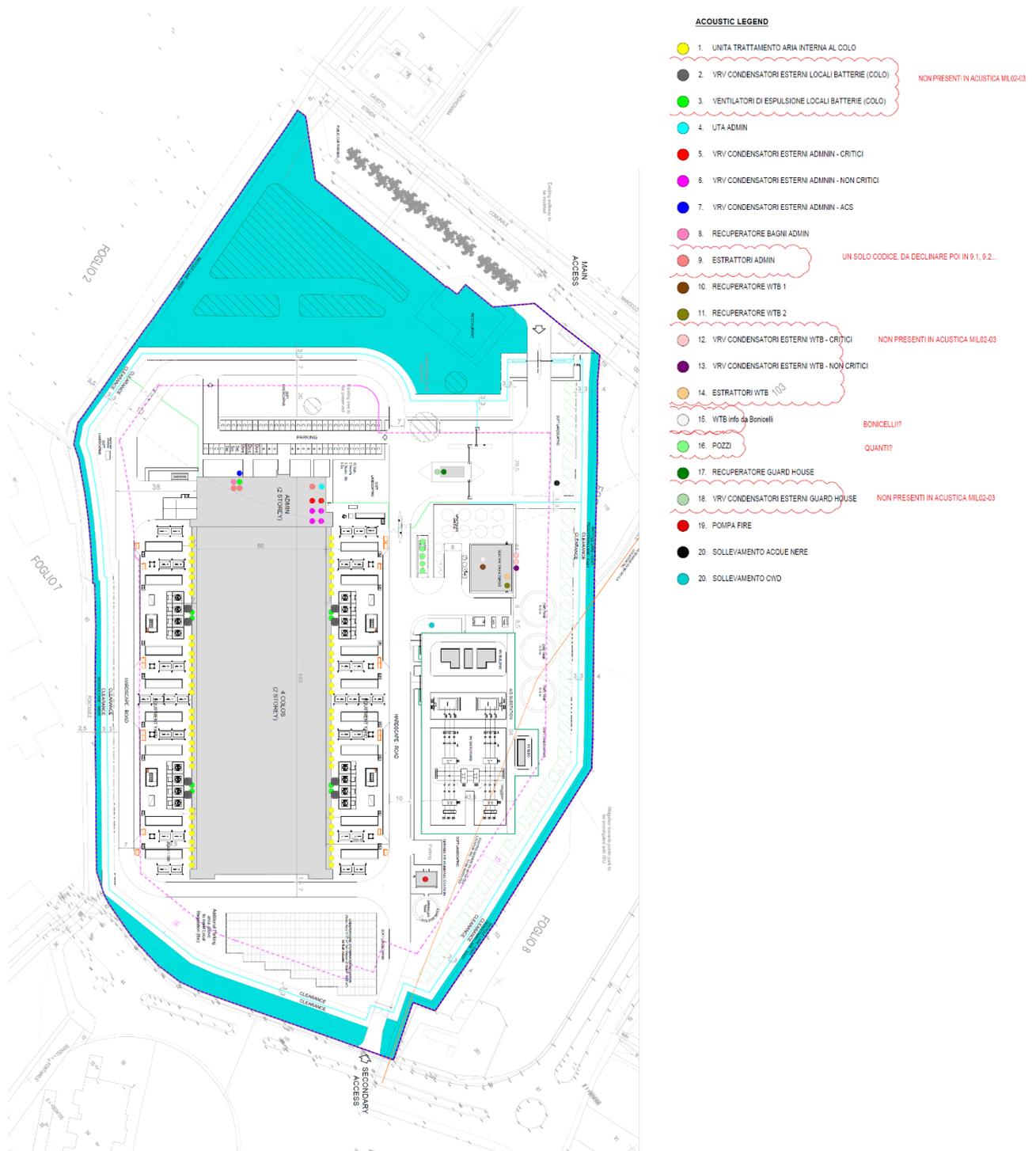
Il nuovo complesso verrà realizzato dopo la totale demolizione dell'edificio esistente situato fra Via Trieste, Via Veneto, Via Toscana e Via Marche.

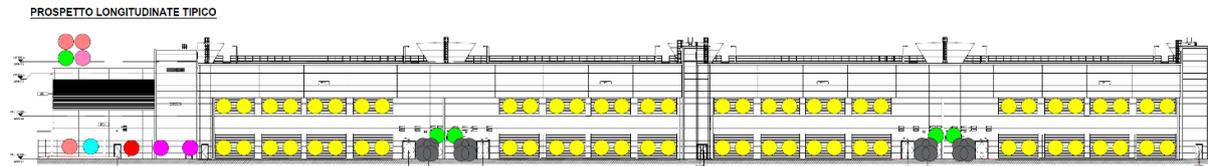


Il nuovo edificio adibito a data center sarà costituito da due piani fuori terra raggiungendo un'altezza dal piano campagna in copertura pari a circa 18 metri.



Qui di seguito si riporta una planimetria come da progetto, con indicata la posizione delle macchine maggiormente rumorose, ed una sezione trasversale:





L'edificio presenta una serie di impianti a funzionamento continuo per il trattamento dell'aria e per mantenere a temperatura costante i server disposti all'interno. Queste UTA sono posizionate ai lati longitudinali all'interno dell'edificio ove sono previsti una serie di locali tecnici con delle aperture sull'esterno coperte da delle griglie; tali aperture garantiscono l'aspirazione dell'aria necessaria al funzionamento delle UTA. L'espulsione dell'aria avviene per ventilazione naturale all'interno dell'edificio e sfocia in copertura senza generare particolari emissioni sonore all'esterno.

Per simulare l'emissione esterna generata attraverso queste aperture sono stati effettuati dei calcoli utilizzando la norma UNI EN ISO 12354-4 "Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Trasmissione del rumore interno all'esterno" partendo dai dati di potenza sonora delle schede tecniche alla bocchetta di aspirazione delle UTA, in allegato.

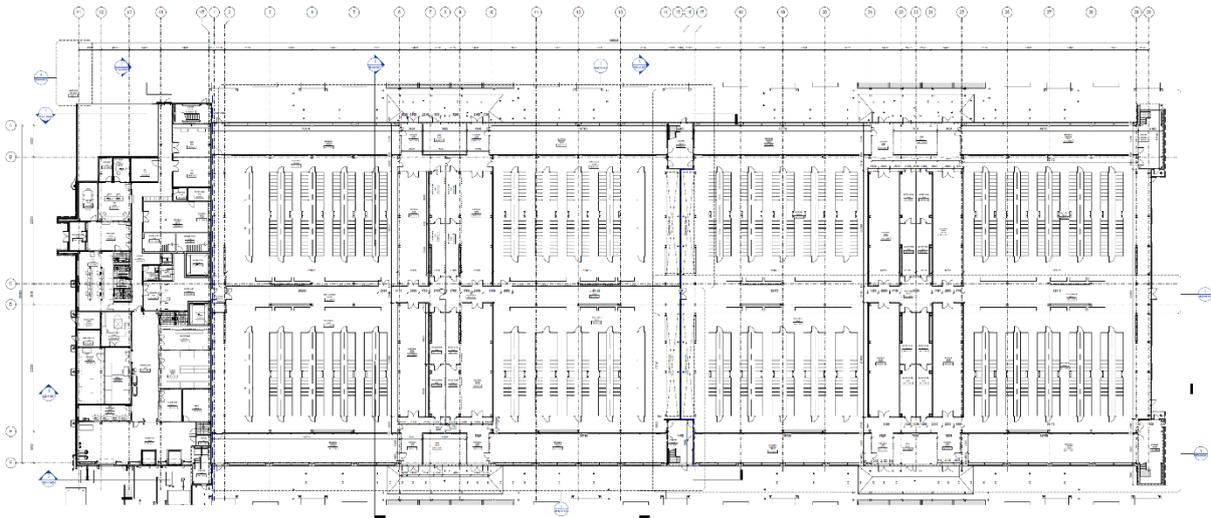
Altre sorgenti sonore sono situate in copertura dell'edificio ed esternamente ad esso poste sul lato nord-ovest a servizio dell'area admin dell'edificio. Tali sorgenti risultano essere trascurabili dal punto di vista dell'emissione sonora rispetto alle altre presenti nel complesso ma sono state comunque inserite nel modello previsionale.

Nell'intorno dell'edificio sono collocati 16 gruppi elettrogeni che si attivano solo in caso di un blackout della rete elettrica nazionale o durante i test per la manutenzione ordinaria.

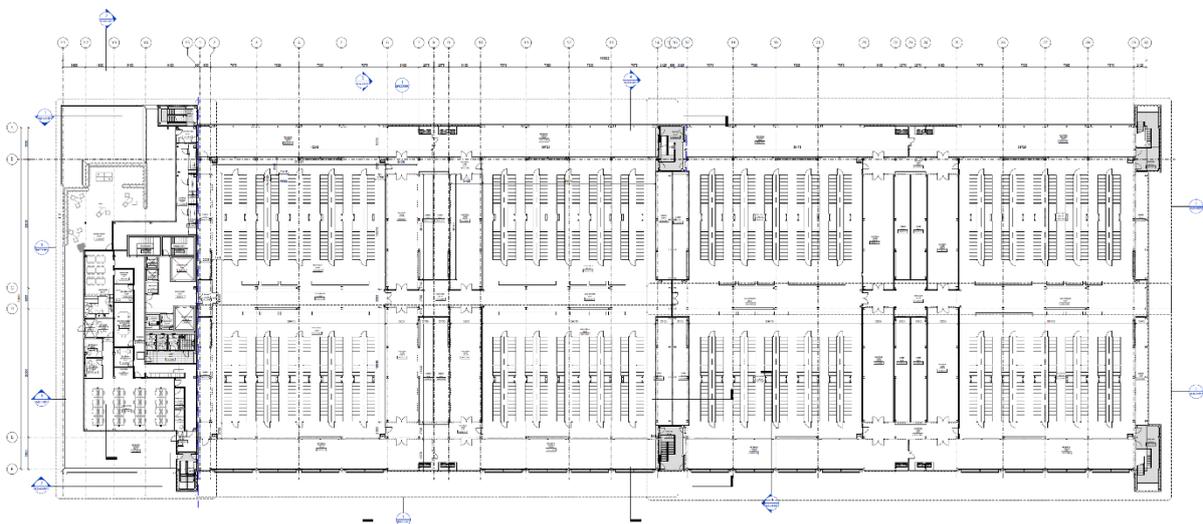


Qui di seguito si riportano piante, prospetti e sezioni come da progetto architettonico allo stato attuale di progettazione.

*Pianta piano terra – level 1*

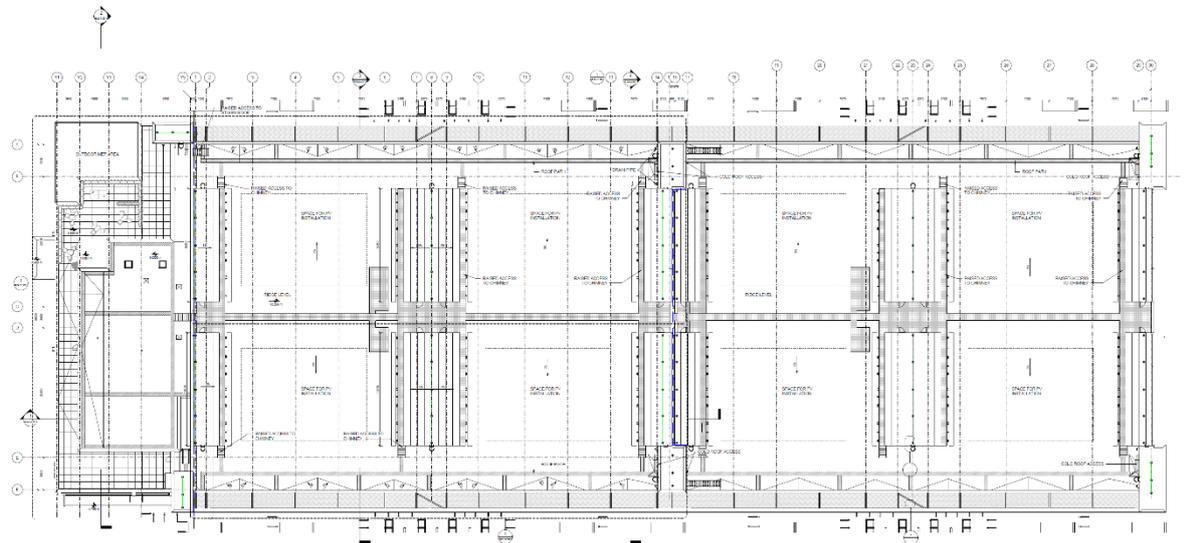


*Pianta piano primo – level 2*

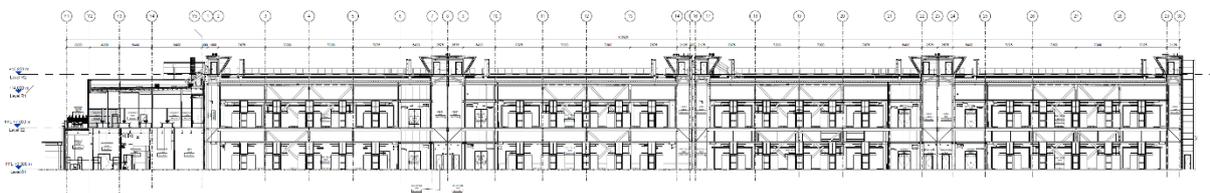




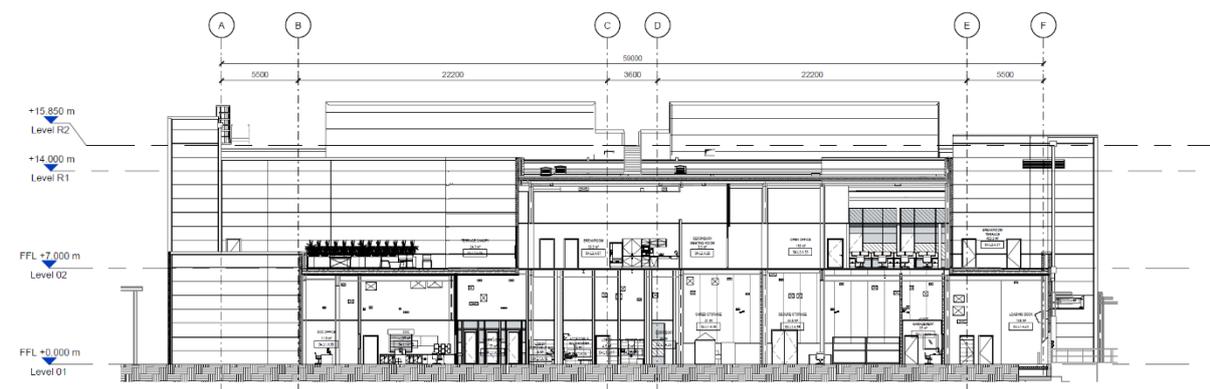
*Pianta piano di copertura*



*Sezione A-A*

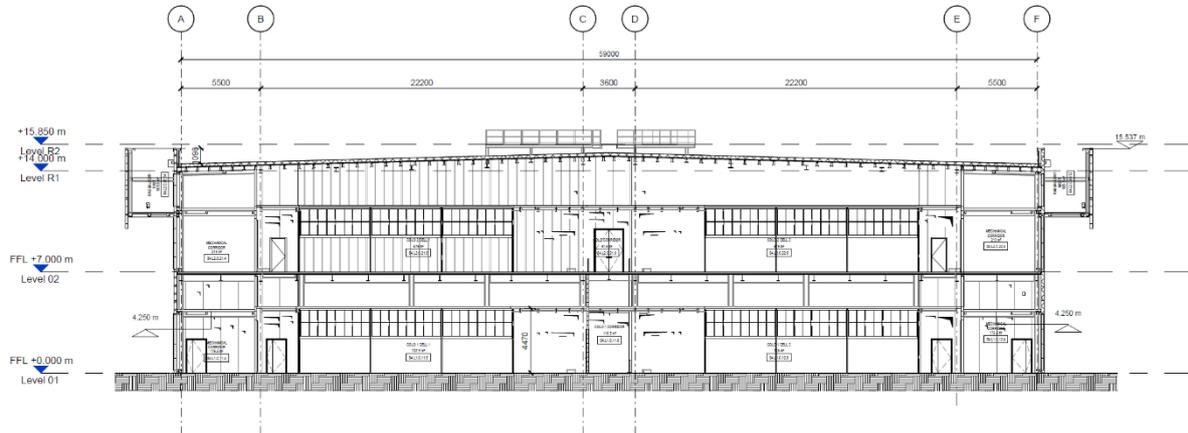


*Sezione B-B*

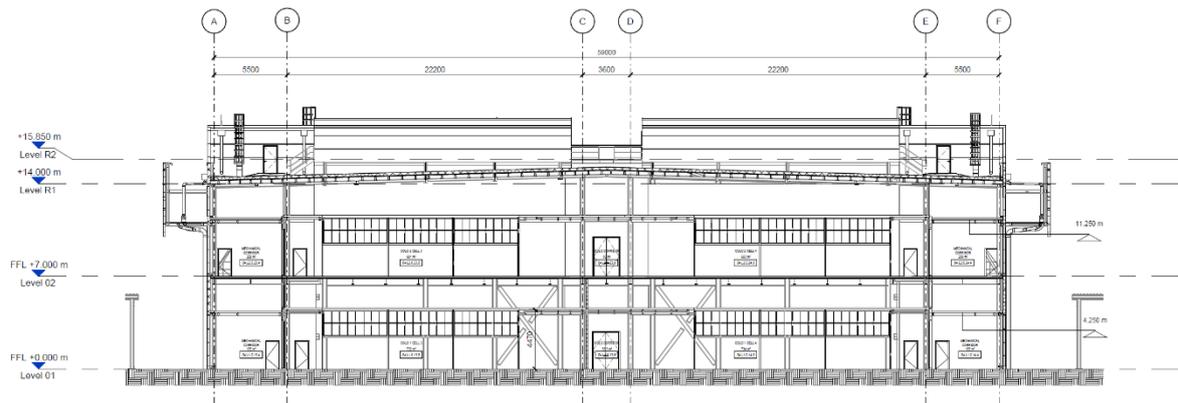




### Sezione C-C



### Sezione D-D

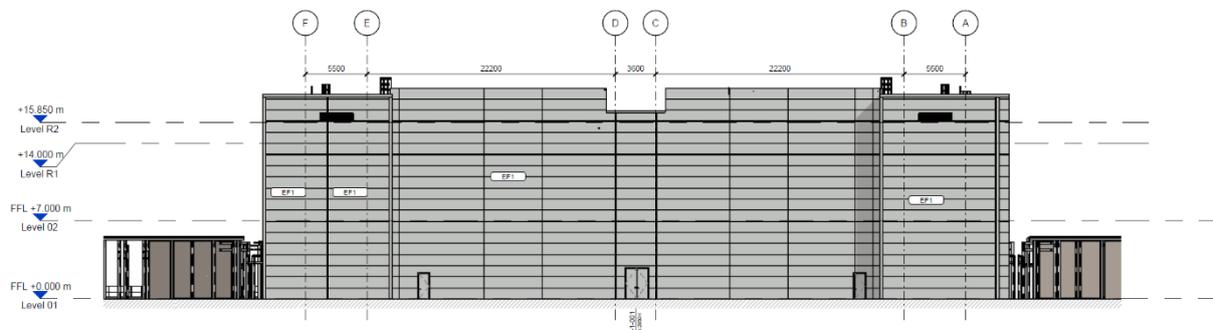


### Prospetto nord

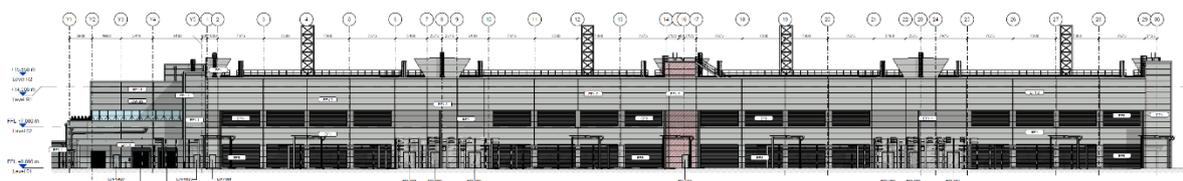




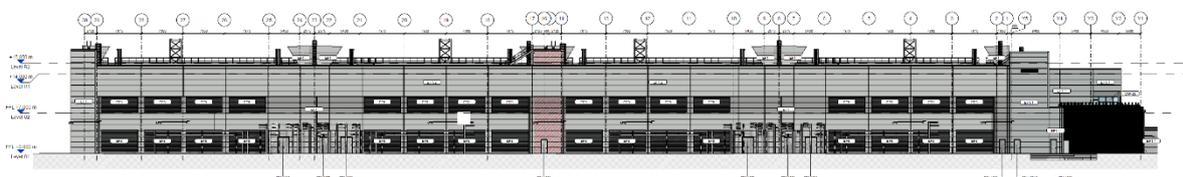
*Prospetto sud*

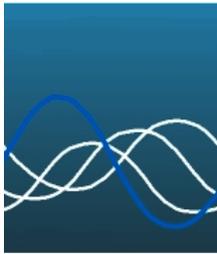


*Prospetto est*



*Prospetto ovest*





Di seguito è riportata una tabella riassuntiva con indicata la tipologia e la durata dei test di manutenzione:

**Power Interruption Test**

- **Purpose:** The Power Interruption Test (PIT) is intended to validate that all datacenter (DC) systems respond automatically to a loss of incoming utility power without manual intervention. This includes the ability to automatically transfer power from one utility source to another source (generators, alternate utility, etc.) upon a simulated loss. At a minimum, the emergency generators shall be tested in the PIT. It should be performed annually and treated as annual preventive maintenance (APM).
- **Method:** Test will be conducted at a single CELL level by failing the utility supply into the CELL.

**HV/MV Switchgear maintenance.**

- **Purpose:** Support downstream load when moving the open point on the MV ring network.
- **Assumption:** Design includes two utility supplies.
- **Method:** Generator(s) are started, and an open transition transfer occurs at the MSB LV Switchboard level to the Generator. The Generator will run and support the load until the MV Ring Open point has been moved.
- **Note:** There can be various combinations of the number of generators that need to be start which will depend on where the open is at that time, and where it will be moved too along the ring.

MSFT Global PM Standards				
Month	Test	Run/cooldown	Load requirement	Individual/Multiple
1	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
2	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
3	Quarterly	30min/5min	70%	Individual
4	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
5	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
6	Quarterly	30min/5min	70%	Individual
7	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
8	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
9	Quarterly	30min/5min	70%	Individual
10	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
11	Monthly	15min/5min	No Load	Individual
12	Annual	60min/5min	100%	Individual
Additional generator running considerations				
PIT Test	Annual	90min/5min	Depending on load within associated CELL	Individual
USS Switchgear	Quinquennial	90min/5min	Depending on load within associated CELL/COLO	Multiple
UPM Switchgear	Quinquennial	90min/5min	Depending on load within associated CELL/COLO	Multiple

Il caso studio che verrà analizzato riguarda il test annuale con l'accensione dei singoli gruppi elettrogeni, effettuata in serie, per la durata di 60 minuti ciascuno, collegati ad una resistenza di carico esterna mobile (Loadbank), in quanto considerato come scenario peggiorativo dal punto di vista delle emissioni sonore; al fine di minimizzare l'impatto acustico verso i ricettori, i gruppi seguiranno un ciclo specifico di accensione che sarà stabilito con il conduttore.

Infatti, altri scenari come i test mensili della durata inferiore ai 15 minuti, per singolo gruppo elettrogeno, risultano essere meno critici dal punto di vista dell'impatto acustico generato.

Il test annuale denominato "PIT Test", nel quale non è previsto l'utilizzo della resistenza di carico esterna mobile (Loadbank), risulta essere meno impattante dal punto di vista delle emissioni sonore rispetto al test annuale effettuato con il loadbank e la durata di funzionamento di ogni singolo gruppo pari a 90 minuti.

Tutte queste considerazioni sono state verificate con l'utilizzo del modello previsionale descritto nei capitoli successivi.

Infine, i test quinquennali, che risultano addizionali a quelli standard, sporadici e rari, non si considerano valutabili dal punto di vista dell'impatto acustico in quanto poco caratterizzanti la reale rumorosità dell'attività in esame nelle normali condizioni operative e in regime di manutenzione ordinaria.



Lo scenario di reale emergenza, nel quale i gruppi elettrogeni entrano in funzione a seguito della mancanza di fornitura elettrica della rete nazionale, è considerato come un evento eccezionale e del quale non risulta necessario valutarne l'impatto acustico. Tuttavia, ogni singola sorgente sonora dovrà in ogni caso rispettare i limiti di emissione sonora dati dalle normative e direttive per i produttori.



#### 4. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA E DEI RICETTORI

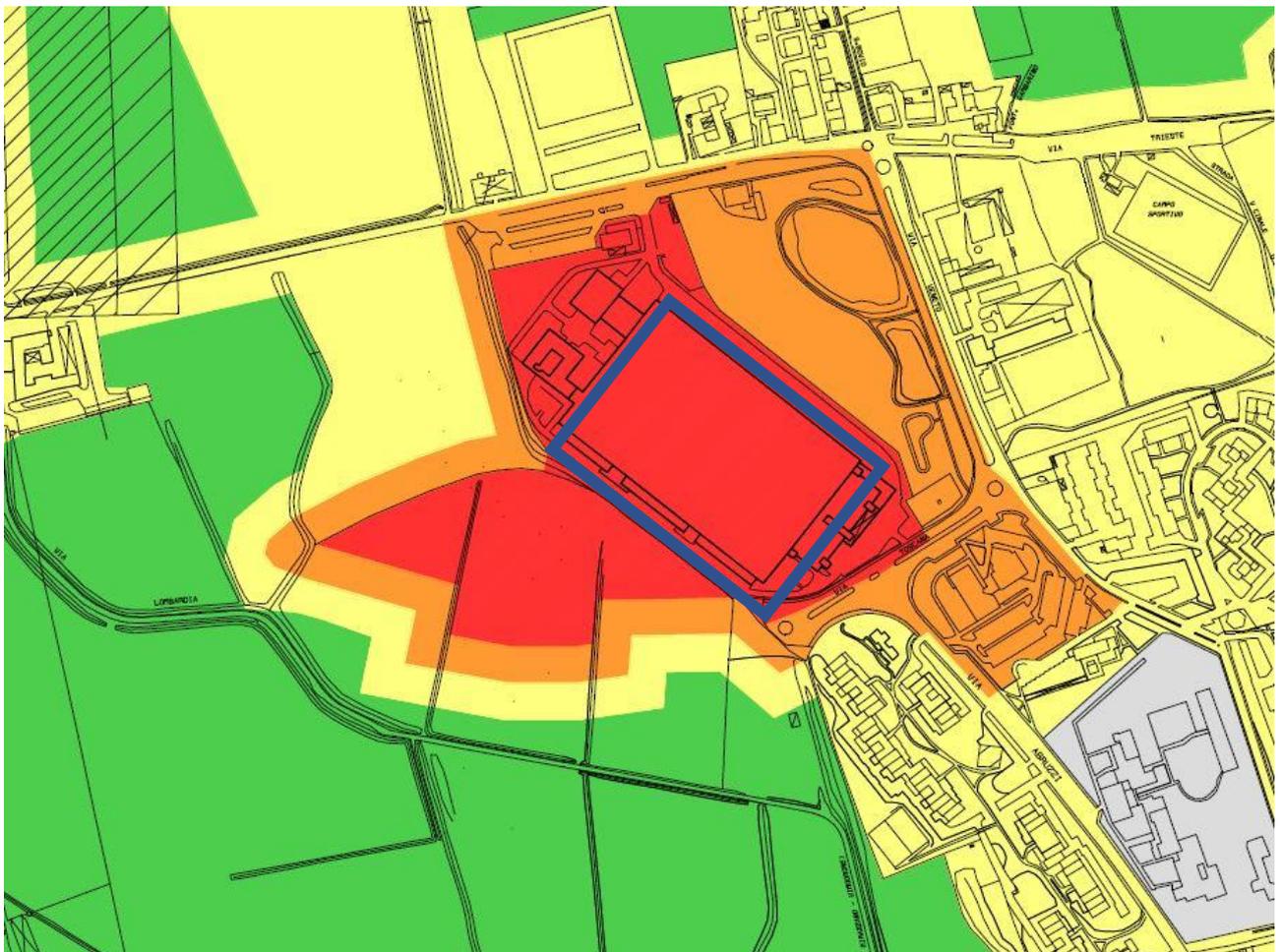
Il nuovo complesso adibito a data center, sorgerà nell'area urbana del comune di Peschiera Borromeo, attualmente occupata da edifici di carattere industriale, precedentemente utilizzati come centro logistico con baie di carico e scarico merci.

Questi edifici sono ammalorati e attualmente in disuso ed è prevista la completa demolizione.

L'area, nel complesso, si presenta mediamente urbanizzata con edifici di carattere residenziale, commerciale e industriale.

L'area di progetto ricade nel territorio comunale di Peschiera Borromeo. Riportiamo di seguito uno stralcio della zonizzazione acustica di pertinenza, in cui sono indicate le classi in cui ricade l'area di progetto (indicata in blu) e i ricettori vicini.

L'area di progetto ricade in classe V e IV, mentre i ricettori su cui si valuta il rispetto dei limiti normativi ricadono in diverse classi a partire dalla III.





LEGENDA		valore limite d'immissione dB(A) tempi di riferimento	
		diurno 06,00-22,00	notturno 22,00-06,00
	Classi di destinazioni d'uso del territorio		
	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



Qui di seguito si riporta un'immagine aerea dell'area allo stato attuale con indicati i principali ricettori sui quali si valuta l'impatto acustico previsionale del futuro edificio adibito a data center:

Ricettori di carattere residenziale: B, C, D, E, F, G, H, I, M ed N

Ricettori di carattere commerciale: A (ristorante), L (Uffici)





## 5. ANALISI MEDIANTE SOFTWARE DI SIMULAZIONE

Per valutare l'impatto acustico previsionale prodotto dalle sorgenti sonore di pertinenza dell'edificio in esame, è stato realizzato un modello di simulazione mediante il software CadnaA 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.

Per la configurazione di calcolo, relativa alla propagazione nello spazio delle sorgenti sonore, si sono utilizzate le ultime direttive europee relative ai "Metodi comuni la valutazione del rumore in Europa (CNOSSOS-EU)".

Tale configurazione tiene conto delle direttive europee 2002/49/CE, 2015/996/CE e 2021/1226/CE.

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 (ad esempio temperatura, umidità, vento eccetera)



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

Per non generare confusione, i punti di taratura del modello sono stati eliminati dalle mappe.

Nelle immagini seguenti è mostrata la taratura del modello 3D allo stato di fatto utilizzando le posizioni di misura fonometriche, effettuate precedentemente, per la valutazione di clima acustico del 01/02/2023 (Point1, Point2 e Point3):

**POINT 1:**

**Leq During Day Period:    49 dB(A)**

**Leq During Night Period:    44 dB(A)**

**POINT 2:**

**Leq During Day Period:    51,5 dB(A)**

**Leq During Night Period:    45 dB(A)**

**POINT 3:**

**Leq During Day Period:    47 dB(A)**

**Leq During Night Period:    41 dB(A)**

Tutti i dati e le indicazioni relative a questa indagine fonometrica sono consultabili nella valutazione di clima acustico relativa a Gennaio 2023.





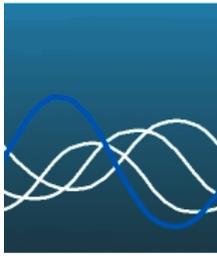
**Taratura del modello - misure fonometriche del clima acustico**  
**periodo diurno (6:00-22:00)**





**Taratura del modello - misure fonometriche del clima acustico  
periodo notturno (22:00-6:00)**





I livelli di potenza delle singole sorgenti sonore seguono le ipotesi e assunzioni riportate di seguito:

- I livelli di potenza sonora delle macchine sono desunti dalle schede tecniche del produttore/fornitore, ove disponibili (si veda allegato), con la detrazione dell'attenuazione fornita dai sistemi di mitigazione sonora, ove presenti.
- Si assume che l'energia sonora delle UTA interne all'edificio "MIL04", sia irradiata dalle gallery di aspirazione dell'aria posizionate su entrambi i piani ai lati dell'edificio.
- l'energia sonora generata dai gruppi elettrogeni di emergenza viene irradiata dai container di contenimento appositamente silenziati, come indicato nelle schede tecniche allegate, che garantiscono un livello di pressione sonora inferiore a 75 dB(A) ad un metro dall'involucro esterno. In allegato è riportata una stratigrafia tipo di un pannello sandwich in lamiera con interposta lana minerale adatto a garantire un fonoisolamento sufficiente con il quale realizzare i container acustici per i gruppi elettrogeni
- Inoltre, le simulazioni sono state condotte considerando che il sistema di abbattimento delle emissioni di NOx denominato SCR, posizionato sui canali di espulsione dei fumi, generi un livello di pressione sonora  $L_p$  inferiore a 75 dB(A) ad un metro di distanza dallo stesso.
- La resistenza di carico mobile (loadbank) utilizzata per i test di manutenzione ordinaria dei gruppi elettrogeni è posta all'interno di un container acustico in grado di garantire una pressione sonora  $L_p$  inferiore a 79 dB(A) ad 1 metro di distanza o comunque in grado di garantire i seguenti livelli di potenza sonora:

Maximum Allowable Sound Power Levels For Load Bank in dB								A-wt (dBA)
Octave Band Center Frequencies (Hz)								
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
95	92	85	89	90	88	87	86	95



L'emissione prodotta dalle UTA poste all'interno dell'edificio è stata calcolata in via previsionale utilizzando la seguente formulazione descritta nella norma UNI EN ISO 12354-4 calcolando la potenza sonora per metro quadrato generata dalle aperture poste in facciata all'edificio considerando per ognuna il funzionamento in contemporanea di n. 8 UTA:

#### Determinazione del livello di potenza sonora per una sorgente puntiforme equivalente

Per ogni segmento, il livello di potenza sonora è determinato dai seguenti dati di ingresso:

- livello di pressione sonora interna:  $L_{p,in}$ ;
- potere fonoisolante del grande elemento di edificio  $i$  dell'involucro dell'edificio:  $R_i$ ;
- isolamento acustico normalizzato di un piccolo elemento  $i$ :  $D_{n,e,i}$ ;
- attenuazione sonora dell'elemento silenziatore per l'apertura  $i$ :  $D_i$ ;
- area dell'elemento o dell'apertura dell'edificio  $i$ :  $S_i$ .

Per un **segmento di elementi strutturali dell'involucro dell'edificio** il livello di potenza sonora per la sorgente puntiforme equivalente, è determinato da:

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0} \quad (2)$$

dove:

$L_{p,in}$  è il livello di pressione sonora da 1 m a 2 m dall'interno del segmento, in decibel;

$C_d$  è il termine di diffusività per il campo sonoro interno, a livello del segmento, in decibel;

$R'$  è il potere fonoisolante apparente per il segmento, in decibel;

$S$  è l'area del segmento, in metri quadri;

$S_0$  è l'area di riferimento, in metri quadri;  $S_0 = 1 \text{ m}^2$ .

Il potere fonoisolante apparente per il segmento è ottenuto dai dati sugli elementi componenti  $i$  da:

$$R' = -10 \lg \left[ \sum_{i=1}^m \frac{S_i}{S} 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_o}{S} 10^{-D_{n,e,i}/10} \right] \quad (3)$$

dove:

$R_i$  è il potere fonoisolante dell'elemento  $i$ , in decibel;

$S_i$  è l'area dell'elemento  $i$ , in metri quadri;

$D_{n,e,i}$  è l'isolamento acustico normalizzato per un piccolo elemento  $i$ , in decibel;

$A_o$  è la superficie di assorbimento di riferimento, in metri quadri;  $A_o = 10 \text{ m}^2$ ;

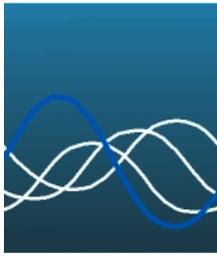
$m$  è il numero di grandi elementi del segmento;

$n$  è il numero di piccoli elementi del segmento.

Informazioni sul livello di pressione sonora interna e sulla diffusività del campo sonoro sono fornite nell'appendice B, sulla base del tipo di spazio chiuso e di condizioni interne per gli elementi dell'involucro dell'edificio.

Nel caso di un campo sonoro diffuso ideale e di elementi non assorbenti  $C_d = -6 \text{ dB}$ ; per spazi e segmenti di ambienti industriali che siano non assorbenti all'interno, un valore di  $C_d = -5 \text{ dB}$  è, in genere, più appropriato.

Dopo una serie di iterazioni del modello previsionale, è emersa la necessità di intervenire con una mitigazione acustica direttamente sulle bocchette di aspirazione dell'aria delle UTA



proponendo un silenziatore per ogni macchina in grado di ridurre le emissioni sonore e garantire il rispetto dei limiti normativi.

Si riporta il calcolo previsionale della potenza sonora di ogni UTA con silenziatore installato; Il silenziatore dovrà avere un'attenuazione sonora garantita a bande di ottave maggiore o uguale a quella indicata qui di seguito:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1K Hz	2K Hz	4K Hz	8K Hz	Lw(A)
<b>AHU INLET</b>	50,45	66,35	66,55	69,75	66,95	64,25	65,05	55,75	74,71
<b>De Sound attenuator</b>	-4	-9	-21	-22	-24	-19	-16	-13	
<b>AHU INLET</b>	46,5	57,4	45,6	47,8	43	45,3	49,1	42,8	<b>59,2</b>

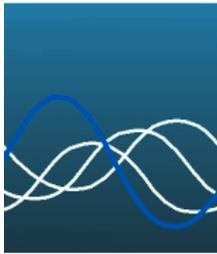
In accordo con i progettisti, è stato integrato questo silenziatore all'interno della UTA, come è mostrato nei disegni in allegato. I setti del silenziatore avranno una lunghezza pari a 1000 mm con spessore delle coulisse interne pari a 200 mm e spazio interposto pari a 100 mm.

Qui di seguito si riportano i calcoli effettuati per determinare il livello di potenza sonora previsto alle gallery di aspirazione dell'aria poste in facciata su due piani dell'edificio:

### ***Livello di potenza sonora previsto con silenziatori (LwA/m<sup>2</sup>)***

calcolo LwA/m<sup>2</sup> in facciata della gallery con 8 UTA- UNI 12354-4

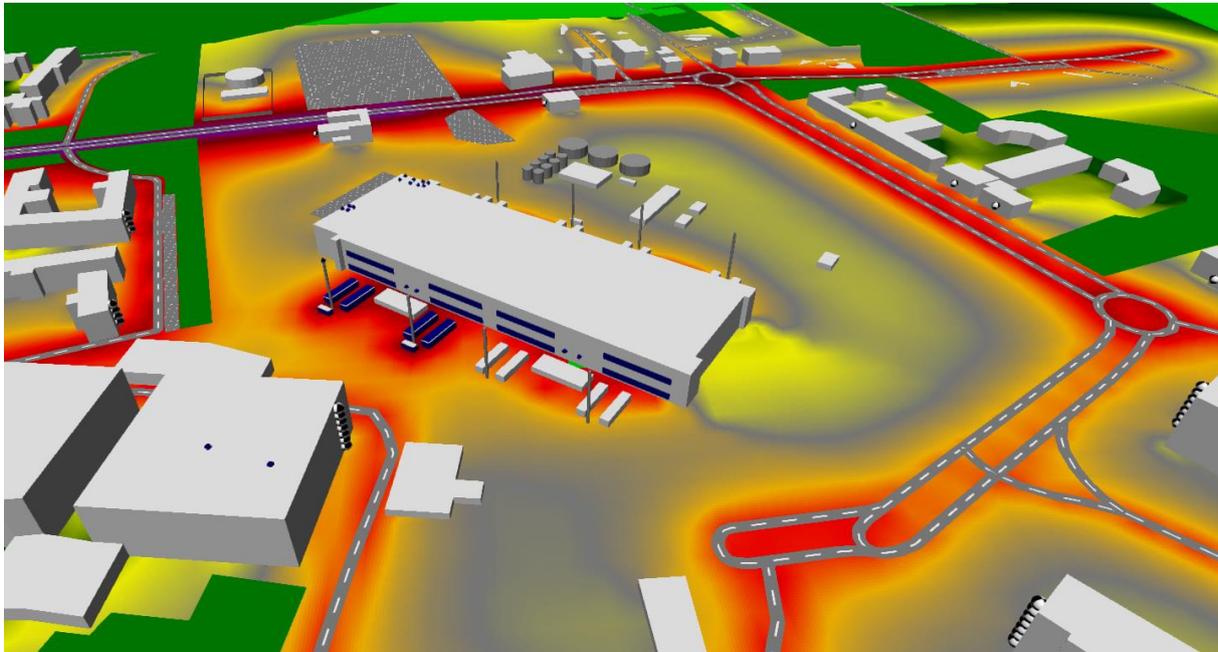
	Q =	4	Cd =	-5	S sup. facciata	1	S sup.	1	
<b>Frequenza</b>	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	<b>SOMMA</b>
Lw (A) n.1 UTA W/ Sound attenuator	46,5	57,4	45,6	47,8	43	45,3	49,1	42,8	59,2
Lw(A) TOT batteria n. 8 UTA	55,5	66,4	54,6	56,8	52	54,3	58,1	51,8	68,2
Lp(A) @ 1m interno	50,5	61,4	49,6	51,8	47	49,3	53,1	46,8	63,3
<b>LwA/m<sup>2</sup></b>	<b>45,5</b>	<b>56,4</b>	<b>44,6</b>	<b>46,8</b>	<b>42</b>	<b>44,3</b>	<b>48,1</b>	<b>41,8</b>	<b>58,3</b>

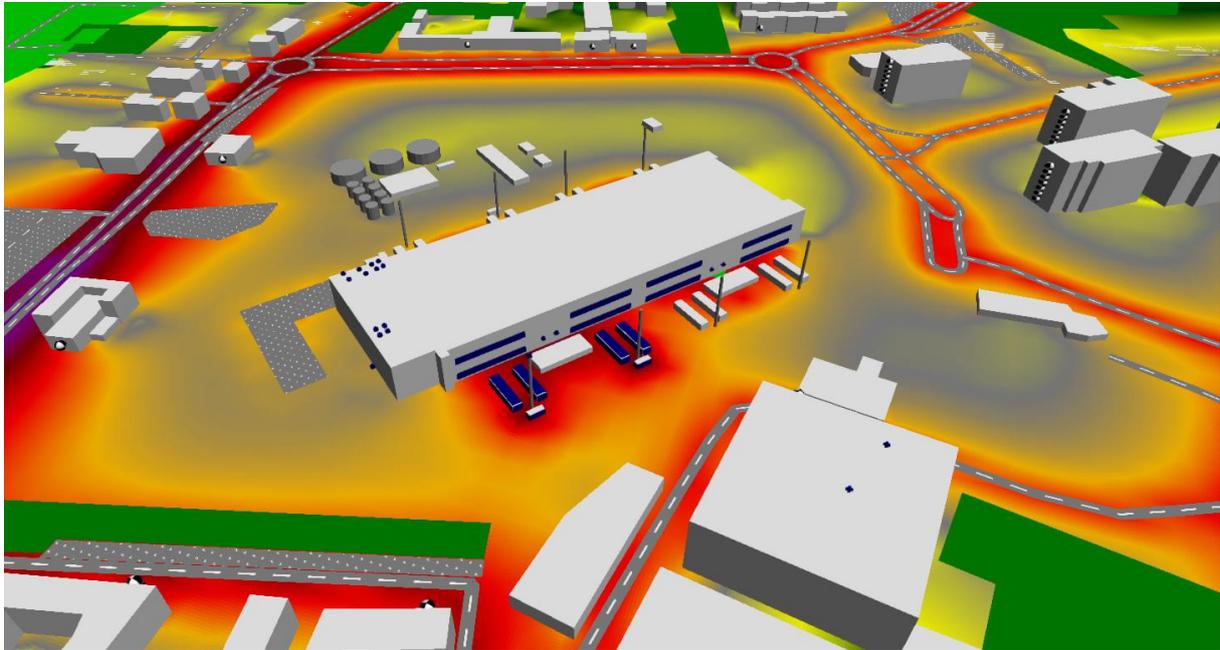
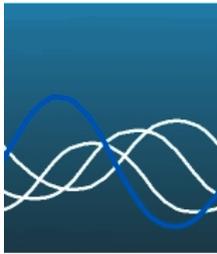


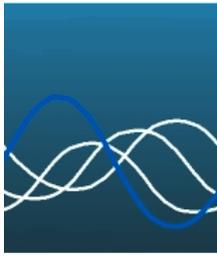
Sono state effettuate due simulazioni che seguono le condizioni al contorno qui elencate, e che tengono conto di differenti situazioni operative:

- Simulazione A – **Operation Day&Night**: condizioni normali di funzionamento dell'impianto, periodo diurno e notturno
- Simulazione B – **Testing Day**: condizione di test annuale dei gruppi elettrogeni in serie per una durata di 60 minuti ciascuno con resistenza di carico mobile (loadbank). Numero massimo di gruppi elettrogeni testati durante il periodo diurno: **4**

Nelle immagini seguenti è mostrata la taratura del modello 3D allo stato di progetto con l'inserimento delle varie sorgenti sonore del nuovo insediamento:







## 6. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

A livello normativo sono state realizzate due diverse simulazioni, in modo da tenere conto delle differenti possibilità di emissione, la prima in modalità standard (giorno e notte) senza gruppi elettrogeni, la seconda, relativa allo scenario di test di manutenzione annuale nel quale ogni singolo gruppo viene collegato ad un loadbank esterno mobile. In questa ultima condizione si considera un massimo di n.4 gruppi elettrogeni testati nell'arco di una giornata nel solo periodo diurno.

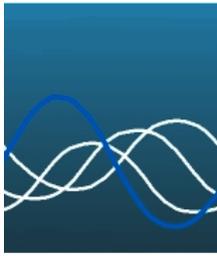
Tutte le mappe acustiche sono disponibili anche in allegato in formato A3.

### ***SIMULAZIONE A – Operation Day&Night: Condizioni di funzionamento standard***

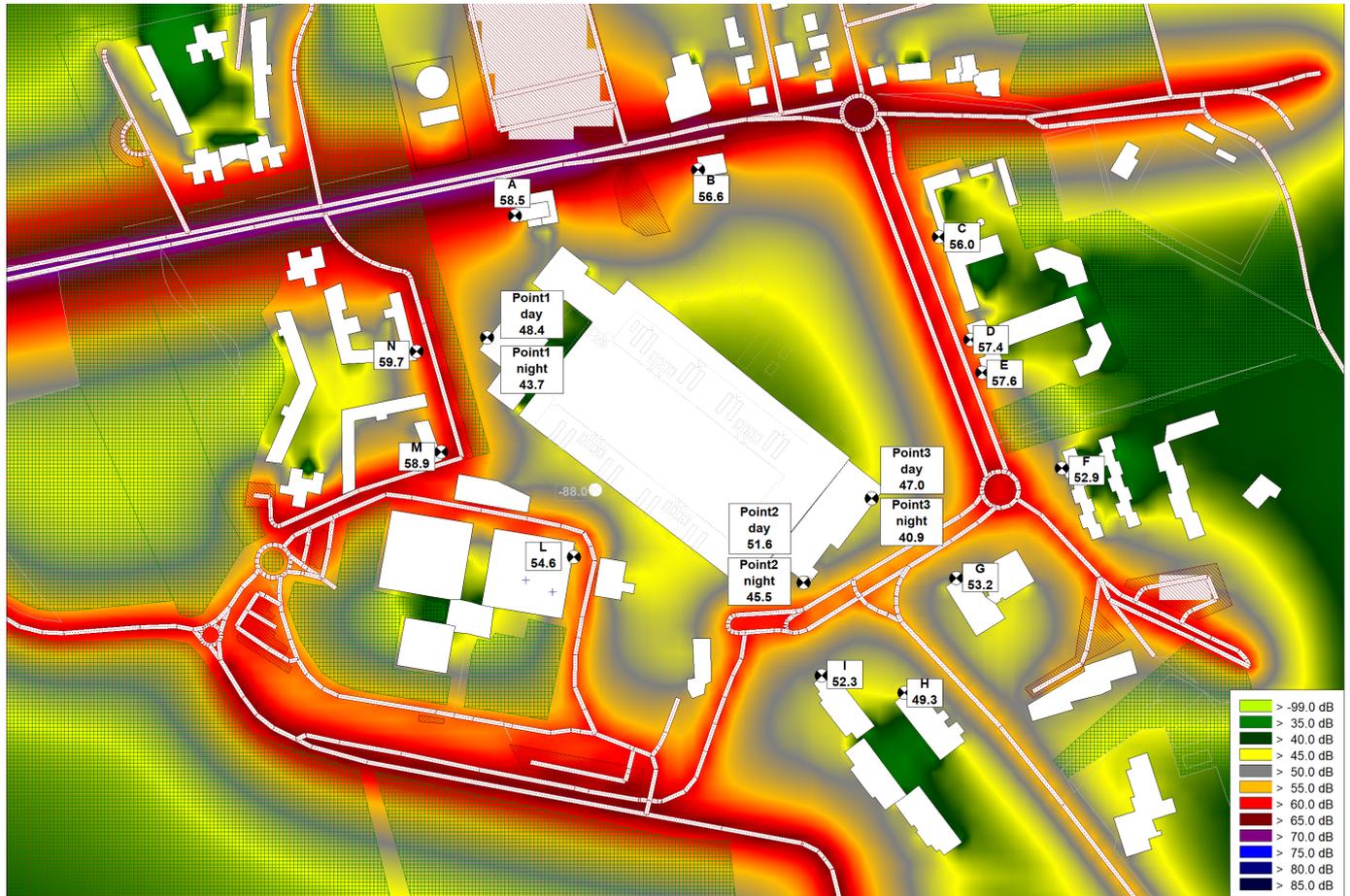
Seguono i valori del livello di rumore residuo (LR), dell'immissione assoluta in condizioni normali valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno e i valori differenziali.

Tutte le macchine presenti in questo scenario sono a funzionamento continuo durante il periodo diurno e notturno.

Le mappe si riferiscono ai livelli di rumore residuo LR, tarato sui valori misurati in sede di rilievo fonometrico e al livello di immissione complessiva valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno, dato dalla somma del rumore delle sorgenti e del rumore residuo prodotto principalmente da arterie stradali e parcheggi limitrofi.



LIVELLO DI RUMORE RESIDUO DIURNO (6:00-22:00)

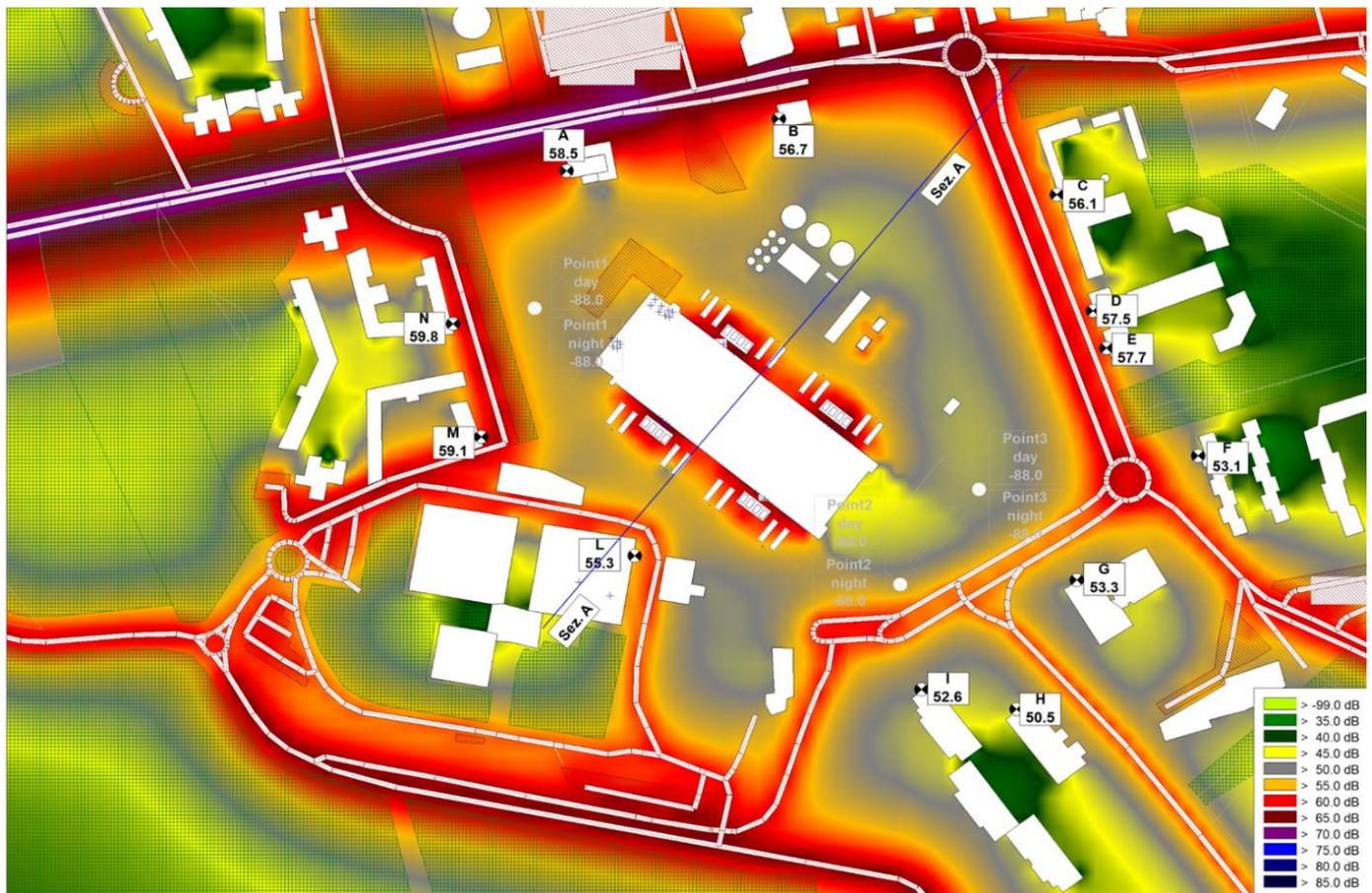




LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTA DIURNO (6:00-22:00)

OPERATION DAY

FUNZIONAMENTO STANDARD





LIVELLO DI RUMORE RESIDUO NOTTURNO (22:00-6:00)

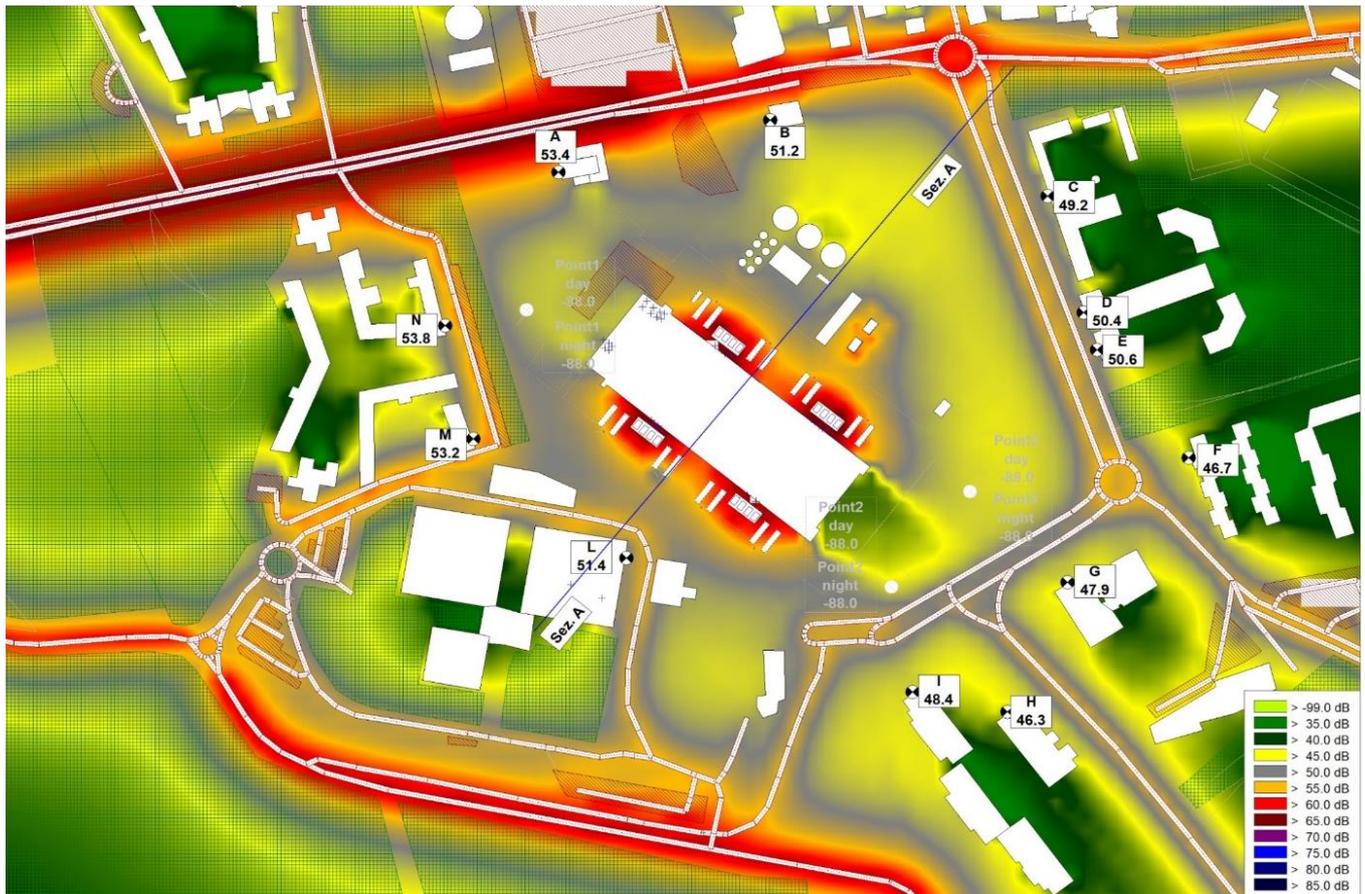


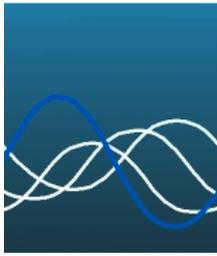


LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTA NOTTURNO (22:00-6:00)

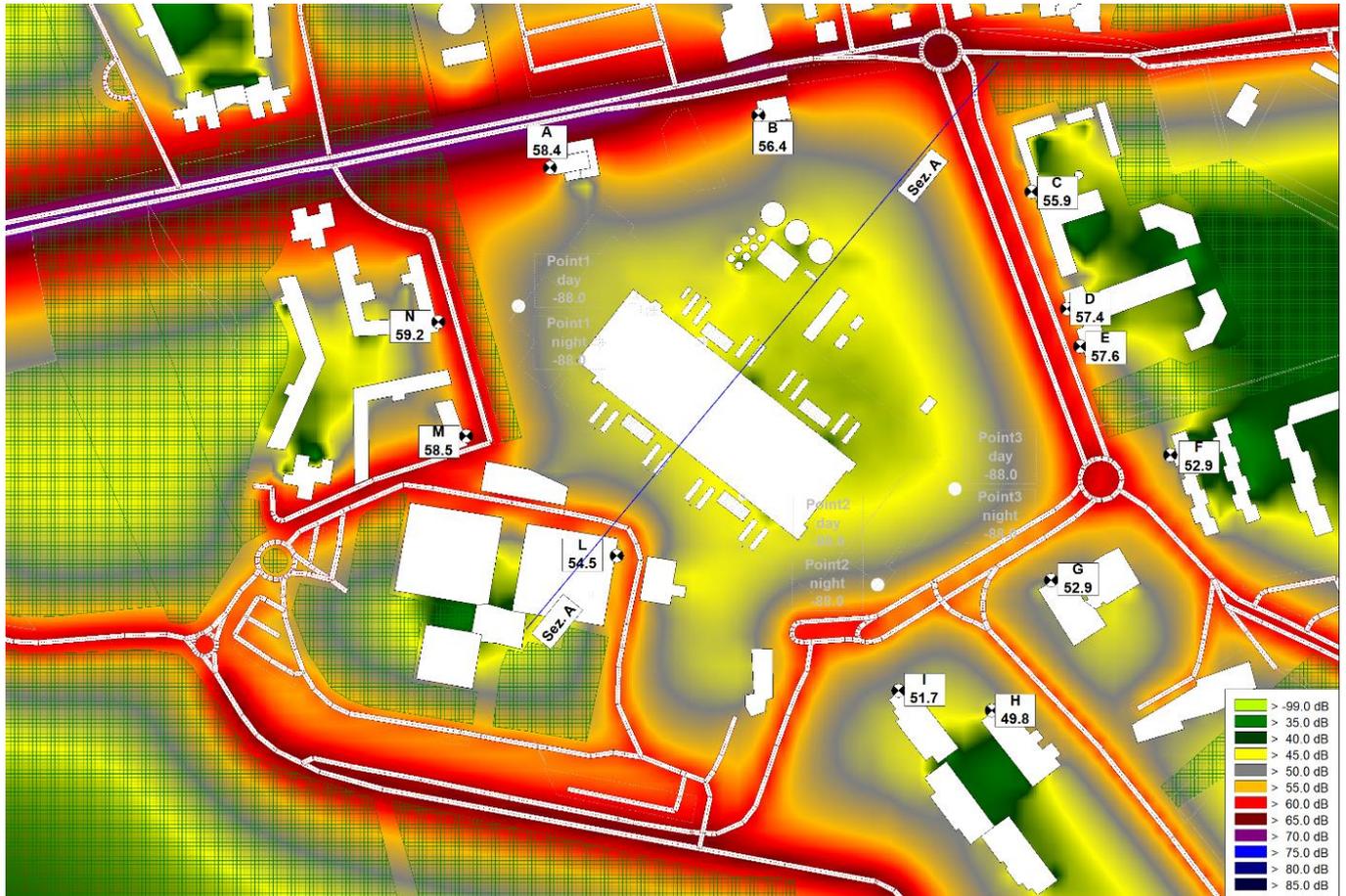
OPERATION NIGHT

FUNZIONAMENTO STANDARD



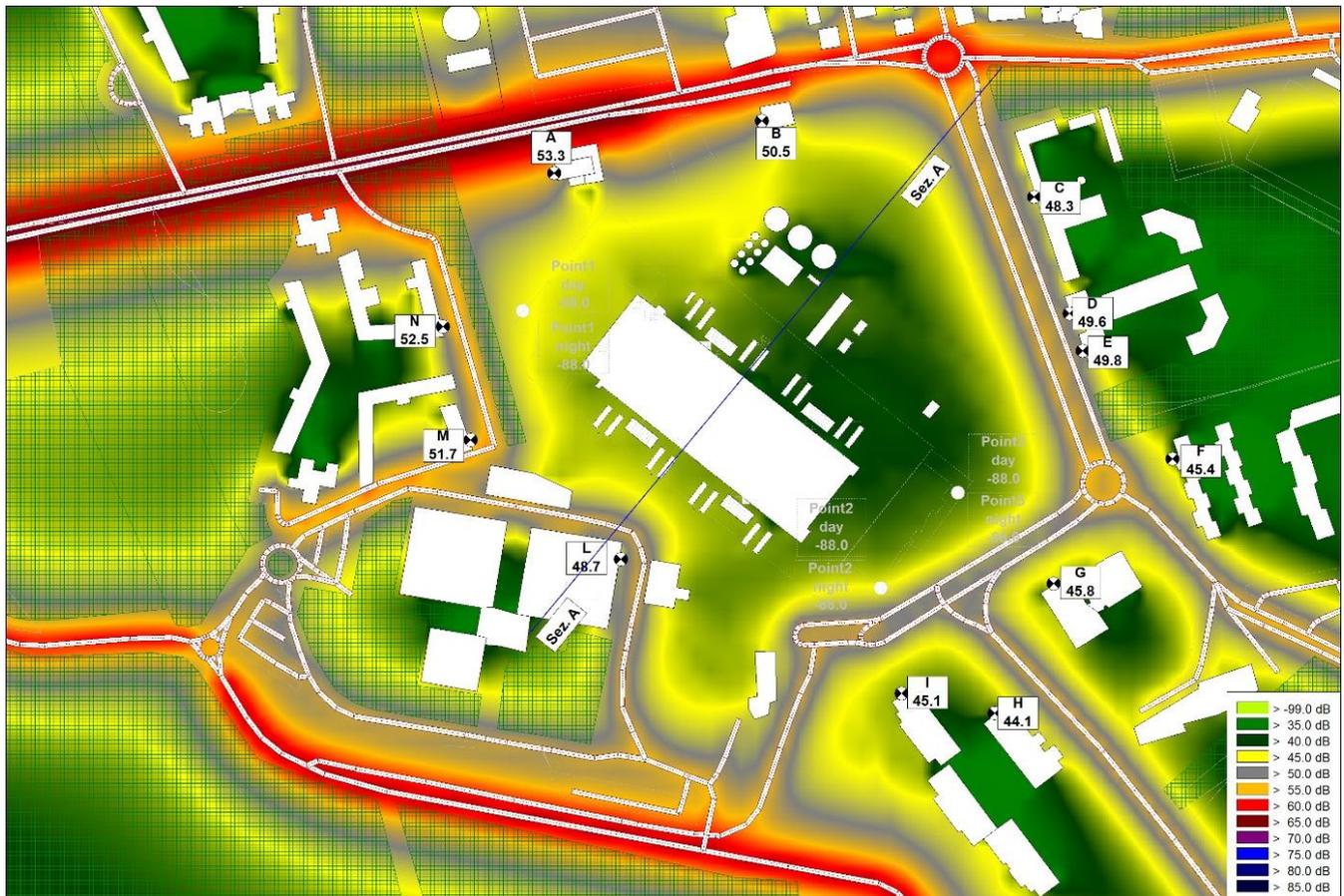


LIVELLO DI RUMORE STRADALE DIURNO (6:00-22:00)





LIVELLO DI RUMORE STRADALE NOTTURNO (22:00-06:00)





I risultati dei calcoli prodotti dal software di simulazione in corrispondenza dei suddetti punti di valutazione (ricettori) sono riportati nelle tabelle seguenti sia per il periodo diurno che per il periodo notturno a confronto con i limiti di legge.

Il livello residuo corrisponde al rumore presente nell'area senza le nuove macchine di progetto, vista la taratura del modello nei punti di misura effettuati allo stato di fatto.

Viene indicata la posizione del ricettore considerato con indicata la classe di riferimento della zonizzazione acustica territoriale e il limite di immissione assoluta.

Il livello di immissione assoluta viene valutato sui tempi di riferimento diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00).

Alcuni punti di ricezione (A, B, C, D, E, L, M ed N), si trovano all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradale (30 m per strade urbane di scorrimento cat.E). Alcuni di questi ricettori, rivolti verso le infrastrutture viarie, hanno mostrato livelli di immissione assoluta oltrepassare i limiti di zonizzazione acustica comunale nel periodo notturno.

Tuttavia, come indicato nel DPCM del 14 novembre 1997, i livelli di rumore ambientale delle infrastrutture stradali non concorrono al raggiungimento dei limiti di immissione assoluta all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

Si è quindi effettuato un calcolo previsionale in grado di escludere dalla valutazione dei valori di immissione assoluta il contributo dato dal traffico veicolare per questi ricettori posti all'interno della fascia di pertinenza stradale.

### Limiti di immissione assoluta

Ricettore	tipologia	Classe zonizzazione acustica	fascia di pertinenza stradale (30 m)	Limite di immissione zonizzazione		Livello di rumore residuo		Livello rumore stradale		Immissione con rumore stradale		Immissione corretta DPCM 14.11.1997		Rispetto del limite		
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Altezza															
	m															
A	4	ristorante	V	SI	70	60	58,5	53,3	58,4	53,3	58,5	53,4	42,1	37,0	SI	SI
B	4	residenziale	IV	SI	65	55	56,6	50,8	56,4	50,5	56,7	51,2	44,9	42,9	SI	SI
C	4	residenziale	III	SI	60	50	56	48,6	55,9	48,3	56,1	49,2	42,6	41,9	SI	SI
D	4	residenziale	III	SI	60	50	57,4	49,8	57,4	49,6	57,5	50,4	41,1	42,7	SI	SI
E	4	residenziale	III	SI	60	50	57,6	49,9	57,6	49,8	57,7	50,6	41,3	42,9	SI	SI
F	4	residenziale	III	NO	60	50	52,9	45,6	-	-	53,1	46,7	53,1	46,7	SI	SI
G 1st	4	residenziale	IV	NO	65	55	51,4	45	-	-	51,7	46,8	51,7	46,8	SI	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	NO	65	55	52,5	46	-	-	52,8	47,5	52,8	47,5	SI	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	NO	65	55	53,2	46,9	-	-	53,3	47,9	53,3	47,9	SI	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	NO	65	55	53,4	47,2	-	-	53,5	48,2	53,5	48,2	SI	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	fascia di pertinenza stradale (30 m)	Limite di immissione zonizzazione		Livello di rumore residuo		Livello rumore stradale		Immissione con rumore stradale		Immissione corretta DPCM 14.11.1997		Rispetto del limite	
Nome	Altezza				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	m				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
G 5th	15,4	residenziale	IV	NO	65	55	53,5	47,3	-	-	53,7	48,3	53,7	48,3	SI	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	NO	65	55	53,6	47,3	-	-	53,8	48,5	53,8	48,5	SI	SI
G 7th	21	residenziale	IV	NO	65	55	53,6	47,3	-	-	53,8	48,5	53,8	48,5	SI	SI
H 1st	4	residenziale	III	NO	60	50	47,7	42,9	-	-	48,3	44,9	48,3	44,9	SI	SI
H 2nd	7	residenziale	III	NO	60	50	49	43,8	-	-	49,5	45,6	49,5	45,6	SI	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	NO	60	50	49,9	44,9	-	-	50,1	46	50,1	46,0	SI	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	NO	60	50	50,3	45,1	-	-	50,4	46,3	50,4	46,3	SI	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	NO	60	50	50,4	45,3	-	-	50,6	46,5	50,6	46,5	SI	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	NO	60	50	50,5	45,1	-	-	50,8	46,5	50,8	46,5	SI	SI
H 7th	21	residenziale	III	NO	60	50	50,6	45,1	-	-	50,9	46,5	50,9	46,5	SI	SI
I 1st	3	residenziale	III	NO	60	50	48,6	43,4	-	-	49,5	46,3	49,5	46,3	SI	SI
I 2nd	6	residenziale	III	NO	60	50	50,9	45,5	-	-	51,3	47,5	51,3	47,5	SI	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	NO	60	50	51,7	46,2	-	-	52,1	48	52,1	48,0	SI	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	NO	60	50	52,3	46,8	-	-	52,5	48,4	52,5	48,4	SI	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	NO	60	50	52,5	47,1	-	-	52,8	48,7	52,8	48,7	SI	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	NO	60	50	52,6	47,2	-	-	53	48,9	53,0	48,9	SI	SI
I 7th	20	residenziale	III	NO	60	50	52,7	47,3	-	-	53,1	49	53,1	49,0	SI	SI
L 1st	3	uffici	V	SI	70	60	54,6	48,8	54,6	48,9	55,2	51	46,3	46,8	SI	SI
L 2nd	6	uffici	V	SI	70	60	54,9	49,2	54,8	49,1	55,3	51,2	45,7	47,0	SI	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	SI	70	60	54,8	49,1	54,7	48,9	55,3	51,3	46,4	47,6	SI	SI
L 4th	11,6	uffici	V	SI	70	60	54,6	48,9	54,5	48,7	55,2	51,4	46,9	48,1	SI	SI
L 5th	14,4	uffici	V	SI	70	60	54,2	48,6	54,1	48,4	54,9	51,4	47,2	48,4	SI	SI
L 6th	17,2	uffici	V	SI	70	60	53,6	48,1	53,6	47,9	54,5	51,3	47,2	48,6	SI	SI
L 7th	20	uffici	V	SI	70	60	53,3	48,2	53,2	47,6	54,4	51,5	48,2	49,2	SI	SI
M 1st	3	residenziale	III	SI	60	50	59,4	52,5	59,2	52,4	59,6	53,5	49,0	47,0	SI	SI
M 2nd	6	residenziale	III	SI	60	50	59,3	52,4	59	52,2	59,5	53,4	49,9	47,2	SI	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	SI	60	50	58,9	52	58,5	51,7	59,1	53,2	50,2	47,9	SI	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	SI	60	50	58,4	51,7	58	51,2	58,6	52,9	49,7	48,0	SI	SI
N 1st	3	residenziale	III	SI	60	50	59,4	52,6	59,1	52,2	59,6	53,3	50,0	46,8	SI	SI
N 2nd	6	residenziale	III	SI	60	50	59,7	52,9	59,3	52,5	59,9	53,7	51,0	47,5	SI	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	SI	60	50	59,7	53	59,2	52,5	59,8	53,8	50,9	47,9	SI	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	SI	60	50	59,4	53	59	52,4	59,6	53,8	50,7	48,2	SI	SI



Dalle analisi effettuate i limiti di immissione assoluta, delle nuove sorgenti sonore, valutati sul tempo di riferimento diurno e notturno, sono ampiamente rispettati.

### Limiti criterio differenziale

I livelli differenziali vengono valutati sul il tempo di osservazione del livello di rumore ambientale nelle condizioni peggiorative diurno e notturno.

I valori differenziali vengono valutati presso i ricettori residenziali ed ove richiesto dal criterio di applicabilità come stabilito nel DPCM 14/11/97: Il valore limite differenziale di immissione sonora non si applica se i valori al ricettore sono inferiori a 50 dB (A) a finestre aperte, di giorno, e a 40 dB (A) a finestre aperte, di notte.

I valori differenziali notturni non vengono valutati al ricettore (L) in quanto l'edificio è adibito ad uso uffici e nel periodo notturno non è prevista la permanenza di persone.

Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione	Livello di rumore residuo		Immissione operation con rumore stradale		Applicabilità del criterio differenziale		Differenziale amministrativo		Rispetto del limite	
Nome	Altezza			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	m			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	> 50dB(A)	> 40 dB(A)	dB	dB		
A	4	ristorante	V	58,5	53,3	58,5	53,4	SI	SI	0	0,1	SI	SI
B	4	residenziale	IV	56,6	50,8	56,7	51,2	SI	SI	0,1	0,4	SI	SI
C	4	residenziale	III	56	48,6	56,1	49,2	SI	SI	0,1	0,6	SI	SI
D	4	residenziale	III	57,4	49,8	57,5	50,4	SI	SI	0,1	0,6	SI	SI
E	4	residenziale	III	57,6	49,9	57,7	50,6	SI	SI	0,1	0,7	SI	SI
F	4	residenziale	III	52,9	45,6	53,1	46,7	SI	SI	0,2	1,1	SI	SI
G 1st	4	residenziale	IV	51,4	45	51,7	46,8	SI	SI	0,3	1,8	SI	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	52,5	46	52,8	47,5	SI	SI	0,3	1,5	SI	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	53,2	46,9	53,3	47,9	SI	SI	0,1	1	SI	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	53,4	47,2	53,5	48,2	SI	SI	0,1	1	SI	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	53,5	47,3	53,7	48,3	SI	SI	0,2	1	SI	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	53,6	47,3	53,8	48,5	SI	SI	0,2	1,2	SI	SI
G 7th	21	residenziale	IV	53,6	47,3	53,8	48,5	SI	SI	0,2	1,2	SI	SI
H 1st	4	residenziale	III	47,7	42,9	48,3	44,9	NO	SI	-	2	SI	SI
H 2nd	7	residenziale	III	49	43,8	49,5	45,6	NO	SI	-	1,8	SI	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	49,9	44,9	50,1	46	SI	SI	0,2	1,1	SI	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	50,3	45,1	50,4	46,3	SI	SI	0,1	1,2	SI	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	50,4	45,3	50,6	46,5	SI	SI	0,2	1,2	SI	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	50,5	45,1	50,8	46,5	SI	SI	0,3	1,4	SI	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione	Livello di rumore residuo		Immissione operation con rumore stradale		Applicabilità del criterio differenziale		Differenziale amministrativo		Rispetto del limite	
Nome	Altezza			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	> 50dB(A)	> 40 dB(A)	dB	dB		
H 7th	21	residenziale	III	50,6	45,1	50,9	46,5	SI	SI	0,3	1,4	SI	SI
I 1st	3	residenziale	III	48,6	43,4	49,5	46,3	NO	SI	-	2,9	SI	SI
I 2nd	6	residenziale	III	50,9	45,5	51,3	47,5	SI	SI	0,4	2	SI	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	51,7	46,2	52,1	48	SI	SI	0,4	1,8	SI	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	52,3	46,8	52,5	48,4	SI	SI	0,2	1,6	SI	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	52,5	47,1	52,8	48,7	SI	SI	0,3	1,6	SI	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	52,6	47,2	53	48,9	SI	SI	0,4	1,7	SI	SI
I 7th	20	residenziale	III	52,7	47,3	53,1	49	SI	SI	0,4	1,7	SI	SI
L 1st	3	uffici	V	54,6	48,8	55,2	51	SI	SI	0,6	-	SI	SI
L 2nd	6	uffici	V	54,9	49,2	55,3	51,2	SI	SI	0,4	-	SI	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	54,8	49,1	55,3	51,3	SI	SI	0,5	-	SI	SI
L 4th	11,6	uffici	V	54,6	48,9	55,2	51,4	SI	SI	0,6	-	SI	SI
L 5th	14,4	uffici	V	54,2	48,6	54,9	51,4	SI	SI	0,7	-	SI	SI
L 6th	17,2	uffici	V	53,6	48,1	54,5	51,3	SI	SI	0,9	-	SI	SI
L 7th	20	uffici	V	53,3	48,2	54,4	51,5	SI	SI	1,1	-	SI	SI
M 1st	3	residenziale	III	59,4	52,5	59,6	53,5	SI	SI	0,2	1	SI	SI
M 2nd	6	residenziale	III	59,3	52,4	59,5	53,4	SI	SI	0,2	1	SI	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	58,9	52	59,1	53,2	SI	SI	0,2	1,2	SI	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	58,4	51,7	58,6	52,9	SI	SI	0,2	1,2	SI	SI
N 1st	3	residenziale	III	59,4	52,6	59,6	53,3	SI	SI	0,2	0,7	SI	SI
N 2nd	6	residenziale	III	59,7	52,9	59,9	53,7	SI	SI	0,2	0,8	SI	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	59,7	53	59,8	53,8	SI	SI	0,1	0,8	SI	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	59,4	53	59,6	53,8	SI	SI	0,2	0,8	SI	SI

Dalle analisi effettuate, viene rispettato il limite differenziale presso tutti i ricettori, inferiore a 5 dB nel periodo diurno e 3 dB nel periodo notturno.



### Limiti di emissione

Il livello di emissione viene valutato sulla singola sorgente sonora selettivamente identificabile e verificato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

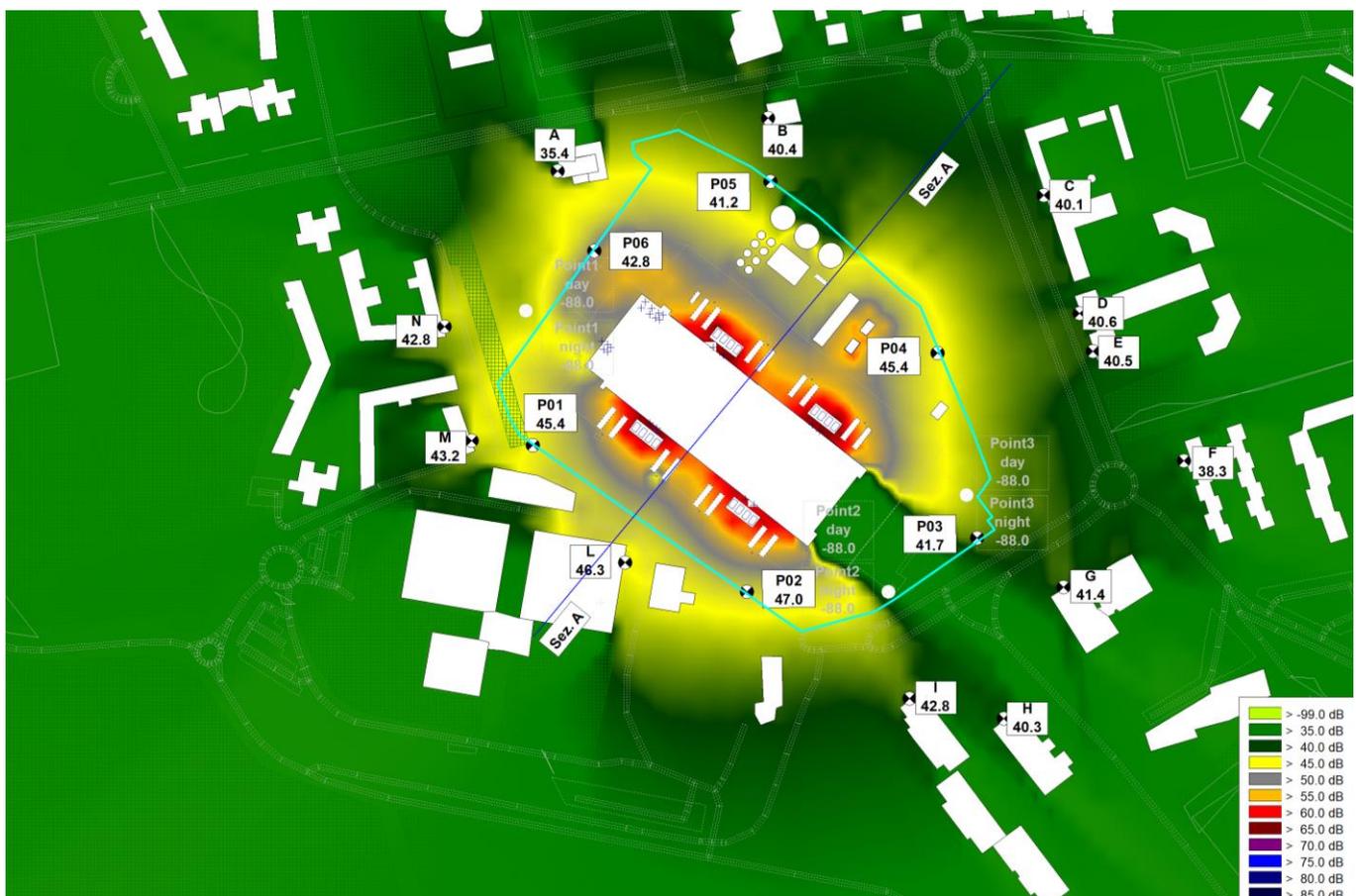
A favore di sicurezza è stato valutato lo scenario nel quale tutte le sorgenti sonore relative al funzionamento standard degli impianti del data center sono attive nel periodo diurno e notturno.

A scopo informativo, su richiesta della committenza, sono stati inseriti dei punti di valutazione dell'emissione sonora sul confine di proprietà (P01-P02-P03-P04-P05-P06)

#### LIVELLO DI EMISSIONE DIURNO/NOTTURNO

#### OPERATION

#### FUNZIONAMENTO STANDARD





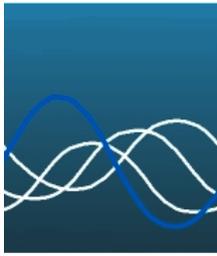
Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Limite di emissione		Livello di emissione		Rispetto del limite	
Nome	Altezza			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	m			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
A	4	ristorante	V	65	55	35,4	35,4	SI	SI
B	4	residenziale	IV	60	50	40,4	40,4	SI	SI
C	4	residenziale	III	55	45	40,1	40,1	SI	SI
D	4	residenziale	III	55	45	40,6	40,6	SI	SI
E	4	residenziale	III	55	45	40,5	40,5	SI	SI
F	4	residenziale	III	55	45	38,3	38,3	SI	SI
G 1st	4	residenziale	IV	60	50	40,5	40,5	SI	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	60	50	41,1	41,1	SI	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	60	50	41,4	41,4	SI	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	60	50	41,7	41,7	SI	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	60	50	41,9	41,9	SI	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	60	50	42	42	SI	SI
G 7th	21	residenziale	IV	60	50	42,2	42,2	SI	SI
H 1st	4	residenziale	III	55	45	39,1	39,1	SI	SI
H 2nd	7	residenziale	III	55	45	39,7	39,7	SI	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	55	45	40	40	SI	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	55	45	40,3	40,3	SI	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	55	45	40,5	40,5	SI	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	55	45	40,6	40,6	SI	SI
H 7th	21	residenziale	III	55	45	40,8	40,8	SI	SI
I 1st	3	residenziale	III	55	45	41,1	41,1	SI	SI
I 2nd	6	residenziale	III	55	45	42	42	SI	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	55	45	42,5	42,5	SI	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	55	45	42,8	42,8	SI	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	55	45	43,1	43,1	SI	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	55	45	43,2	43,2	SI	SI
I 7th	20	residenziale	III	55	45	43,5	43,5	SI	SI
L 1st	3	uffici	V	65	55	45	45	SI	SI
L 2nd	6	uffici	V	65	55	45,4	45,4	SI	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	65	55	45,9	45,9	SI	SI
L 4th	11,6	uffici	V	65	55	46,3	46,3	SI	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Limite di emissione		Livello di emissione		Rispetto del limite	
Nome	Altezza			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	m			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
L 5th	14,4	uffici	V	65	55	46,7	46,7	SI	SI
L 6th	17,2	uffici	V	65	55	47	47	SI	SI
L 7th	20	uffici	V	65	55	47,3	47,3	SI	SI
M 1st	3	residenziale	III	55	45	42,5	42,5	SI	SI
M 2nd	6	residenziale	III	55	45	42,8	42,8	SI	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	55	45	43,2	43,2	SI	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	55	45	43,6	43,6	SI	SI
N 1st	3	residenziale	III	55	45	41,6	41,6	SI	SI
N 2nd	6	residenziale	III	55	45	42,4	42,4	SI	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	55	45	42,8	42,8	SI	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	55	45	43	43	SI	SI
P01	4	confine di proprietà	IV	60	50	45,4	45,4	SI	SI
P02	4	confine di proprietà	IV	60	50	47	47	SI	SI
P03	4	confine di proprietà	V	65	55	41,7	41,7	SI	SI
P04	4	confine di proprietà	IV	60	50	45,4	45,4	SI	SI
P05	4	confine di proprietà	IV	60	50	41,2	41,2	SI	SI
P06	4	confine di proprietà	V	65	55	42,8	42,8	SI	SI

Tutti i limiti di emissione sonora vengono rispettati valutati sull'insieme delle sorgenti sonore.

I limiti di emissione sonora per le singole sorgenti sonore selettivamente individuabili sono ampiamente rispettati sia nel periodo diurno che notturno.



### ***SIMULAZIONE B - Testing Day: condizione di test annuale dei gruppi elettrogeni***

La valutazione è stata condotta nel solo periodo diurno in quanto l'accensione dei singoli gruppi elettrogeni per una durata ciascuno pari a 60 minuti avviene durante il periodo diurno.

Durante il test annuale di manutenzione ogni singolo gruppo elettrogeno viene collegato ad una resistenza di carico mobile (loadbank).

Durante l'arco di una giornata di test manutentivi è previsto il testing di un massimo di 4 gruppi elettrogeni, condizione al contorno necessaria per le valutazioni dell'immissione assoluta.

I valori di immissione complessivi valutati sul periodo di riferimento diurno sono inferiori rispetto al livello del rumore ambientale durante il solo tempo di funzionamento del gruppo elettrogeno per 60 minuti con loadbank mobile in funzione.

Infatti, l'immissione assoluta viene calcolata come media energetica sui tempi di riferimento diurni e notturni dei livelli di pressione sonora ponderata (A) valutata nei vari tempi di osservazione (TO) che compongono lo scenario acustico di riferimento.

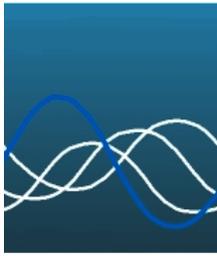
Il valore di LAeq,TR è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

Qui di seguito si riporta lo scenario di riferimento valutato:

- Periodo diurno: I livelli di rumore ambientale che caratterizzano lo scenario sono:
  - LA funzionamento gruppo elettrogeno e loadbank, valutato al ricettore, con tempo di osservazione TO=4h
  - LA operation day funzionamento standard degli impianti, valutato al ricettore, per le restanti ore del periodo diurno TO=12h

In pratica, si avrà un'immissione assoluta complessiva, per il periodo diurno (dalle 6:00 alle 22:00), dovuta al funzionamento in condizioni standard del complesso per una durata di 12 ore e per le restanti 4 ore dovuta alle condizioni di funzionamento sia degli impianti standard che dei singoli gruppi elettrogeni testati in serie con loadbank.



Le mappe si riferiscono ai livelli di rumore residuo LR, tarato sui valori misurati in sede di rilievo fonometrico e al livello di immissione complessiva valutata sul tempo di riferimento diurno nelle condizioni precedentemente esposte. Viene riportata anche la mappa acustica del livello di rumore ambientale durante il funzionamento del singolo gruppo elettrogeno connesso al loadbank mobile. Questo scenario è stato utilizzato per la valutazione del criterio differenziale considerando il testing del gruppo elettrogeno nella posizione maggiormente sfavorevole dal punto di vista acustico ovvero vicino ai ricettori residenziali M ed N (posti in classe III).

### LIVELLO DI RUMORE RESIDUO DIURNO (6:00-22:00)





LIVELLO DI IMMISSIONE DIURNA  
TEST ANNUALE 4xGE x 60 MINUTI CON LOADBANK



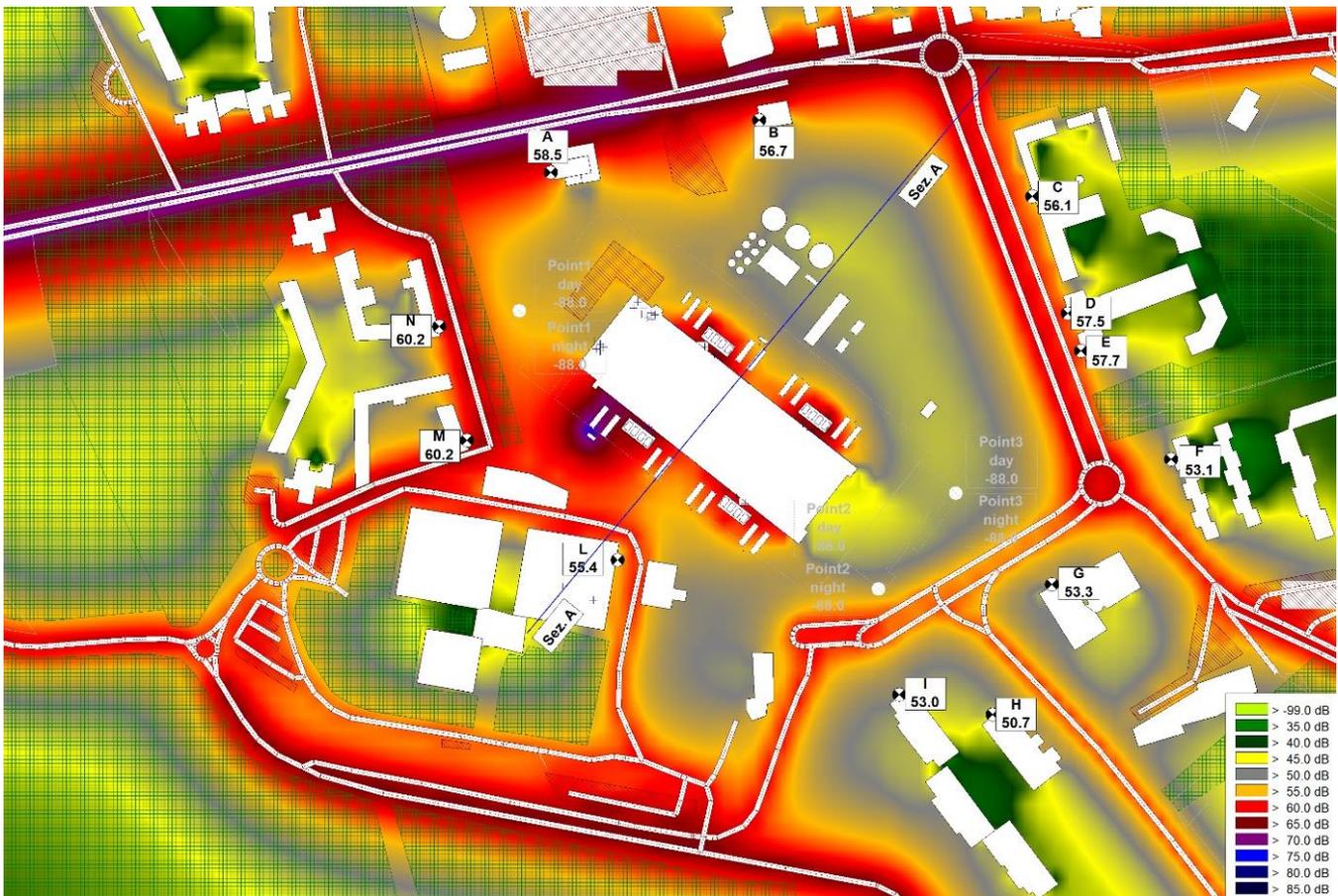
LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE

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

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



TO=1H DIURNA  
1xGE CON LOADBANK



I risultati dei calcoli prodotti dal software di simulazione in corrispondenza dei suddetti punti di valutazione (ricettori) sono riportati nelle tabelle seguenti per il periodo diurno a confronto con i limiti di legge.

Viene indicata la posizione del ricettore considerato, la classe di riferimento della zonizzazione acustica territoriale e il limite di immissione assoluta.



*Limiti di immissione assoluta*

Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Fascia di pertinenza stradale (30m)	Limite di immissione zonizzazione	Livello di rumore residuo	Immissione 4 GE x 60 min	Rispetto del limite
Nome	Altezza				Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m				dB(A)	dB(A)	dB(A)	
A	4	ristorante	V	YES	70	58,5	58,5	SI
B	4	residenziale	IV	YES	65	56,6	56,7	SI
C	4	residenziale	III	YES	60	56	56	SI
D	4	residenziale	III	YES	60	57,4	57,5	SI
E	4	residenziale	III	YES	60	57,6	57,7	SI
F	4	residenziale	III	NO	60	52,9	53,1	SI
G 1st	4	residenziale	IV	NO	65	51,4	51,7	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	NO	65	52,5	52,8	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	NO	65	53,2	53,2	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	NO	65	53,4	53,5	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	NO	65	53,5	53,7	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	NO	65	53,6	53,8	SI
G 7th	21	residenziale	IV	NO	65	53,6	53,8	SI
H 1st	4	residenziale	III	NO	60	47,7	48,3	SI
H 2nd	7	residenziale	III	NO	60	49	49,5	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	NO	60	49,9	50,1	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	NO	60	50,3	50,5	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	NO	60	50,4	50,7	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	NO	60	50,5	50,8	SI
H 7th	21	residenziale	III	NO	60	50,6	51	SI
I 1st	3	residenziale	III	NO	60	48,6	49,6	SI
I 2nd	6	residenziale	III	NO	60	50,9	51,5	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	NO	60	51,7	52,2	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	NO	60	52,3	52,6	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	NO	60	52,5	52,9	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	NO	60	52,6	53,1	SI
I 7th	20	residenziale	III	NO	60	52,7	53,2	SI
L 1st	3	uffici	V	YES	70	54,6	55,6	SI
L 2nd	6	uffici	V	YES	70	54,9	55,8	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	YES	70	54,8	55,8	SI
L 4th	11,6	uffici	V	YES	70	54,6	55,7	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Fascia di pertinenza stradale (30m)	Limite di immissione zonizzazione	Livello di rumore residuo	Immissione 4 GE x 60 min	Rispetto del limite
Nome	Altezza				Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m				dB(A)	dB(A)	dB(A)	
L 5th	14,4	uffici	V	YES	70	54,2	55,4	SI
L 6th	17,2	uffici	V	YES	70	53,6	55,1	SI
L 7th	20	uffici	V	YES	70	53,3	54,9	SI
M 1st	3	residenziale	III	YES	60	59,4	59,8	SI
M 2nd	6	residenziale	III	YES	60	59,3	59,7	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	YES	60	58,9	59,3	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	YES	60	58,4	58,8	SI
N 1st	3	residenziale	III	YES	60	59,4	59,7	SI
N 2nd	6	residenziale	III	YES	60	59,7	60	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	YES	60	59,7	59,9	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	YES	60	59,4	59,6	SI

Dalle analisi effettuate, risulta rispettato il limite di immissione assoluta per il periodo diurno durante la giornata dei test annuali con l'accensione di n.4 gruppi elettrogeni in serie per la durata di 60 minuti ciascuno, connessi alla resistenza di carico mobile.



### Limiti criterio differenziale

I livelli differenziali vengono valutati sul il tempo di osservazione del livello di rumore ambientale nelle condizioni peggiorative diurne ovvero durante il funzionamento del gruppo elettrogeno posto nelle vicinanze dei ricettori residenziali M ed N.

I valori differenziali vengono valutati presso i ricettori residenziali ed ove richiesto dal criterio di applicabilità come stabilito nel DPCM 14/11/97; Il valore limite differenziale di immissione sonora non si applica se i valori al ricettore sono inferiori a 50 dB (A) a finestre aperte, di giorno, e a 40 dB (A) a finestre aperte, di notte.

Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Livello di rumore residuo	Livello di rumore ambientale testing singolo GE	Applicabilità del criterio differenziale	Differenziale amministrativo testing	Rispetto del limite
Nome	Altezza			Giorno	60 min Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m			dB(A)	dB(A)	> 50dB(A)	dB	
A	4	ristorante	V	58,5	58,5	YES	0	SI
B	4	residenziale	IV	56,6	56,7	YES	0,1	SI
C	4	residenziale	III	56	56,1	YES	0,1	SI
D	4	residenziale	III	57,4	57,5	YES	0,1	SI
E	4	residenziale	III	57,6	57,7	YES	0,1	SI
F	4	residenziale	III	52,9	53,1	YES	0,2	SI
G 1st	4	residenziale	IV	51,4	51,7	YES	0,3	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	52,5	52,8	YES	0,3	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	53,2	53,3	YES	0,1	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	53,4	53,5	YES	0,1	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	53,5	53,7	YES	0,2	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	53,6	53,8	YES	0,2	SI
G 7th	21	residenziale	IV	53,6	53,8	YES	0,2	SI
H 1st	4	residenziale	III	47,7	48,5	NO	-	SI
H 2nd	7	residenziale	III	49	49,6	NO	-	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	49,9	50,2	YES	0,3	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	50,3	50,6	YES	0,3	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	50,4	50,8	YES	0,4	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	50,5	51	YES	0,5	SI
H 7th	21	residenziale	III	50,6	51,1	YES	0,5	SI
I 1st	3	residenziale	III	48,6	49,9	NO	-	SI
I 2nd	6	residenziale	III	50,9	51,7	YES	0,8	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	51,7	52,4	YES	0,7	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Livello di rumore residuo	Livello di rumore ambientale testing singolo GE	Applicabilità del criterio differenziale	Differenziale amministrativo testing	Rispetto del limite
Nome	Altezza			Giorno	60 min Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m			dB(A)	dB(A)	> 50dB(A)	dB	
I 4th	11,6	residenziale	III	52,3	52,9	YES	0,6	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	52,5	53,1	YES	0,6	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	52,6	53,3	YES	0,7	SI
I 7th	20	residenziale	III	52,7	53,4	YES	0,7	SI
L 1st	3	uffici	V	54,6	55,2	YES	0,6	SI
L 2nd	6	uffici	V	54,9	55,4	YES	0,5	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	54,8	55,4	YES	0,6	SI
L 4th	11,6	uffici	V	54,6	55,3	YES	0,7	SI
L 5th	14,4	uffici	V	54,2	55	YES	0,8	SI
L 6th	17,2	uffici	V	53,6	54,7	YES	1,1	SI
L 7th	20	uffici	V	53,3	54,6	YES	1,3	SI
M 1st	3	residenziale	III	59,4	60,7	YES	1,3	SI
M 2nd	6	residenziale	III	59,3	60,7	YES	1,4	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	58,9	60,2	YES	1,3	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	58,4	59,8	YES	1,4	SI
N 1st	3	residenziale	III	59,4	59,9	YES	0,5	SI
N 2nd	6	residenziale	III	59,7	60,3	YES	0,6	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	59,7	60,2	YES	0,5	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	59,4	60	YES	0,6	SI

Dalle analisi effettuate, risultano rispettati i limiti differenziali di + 5 dB verso tutti i ricettori valutati.



### Limiti di emissione

Il livello di emissione viene valutato sulla singola sorgente sonora selettivamente identificabile e verificato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

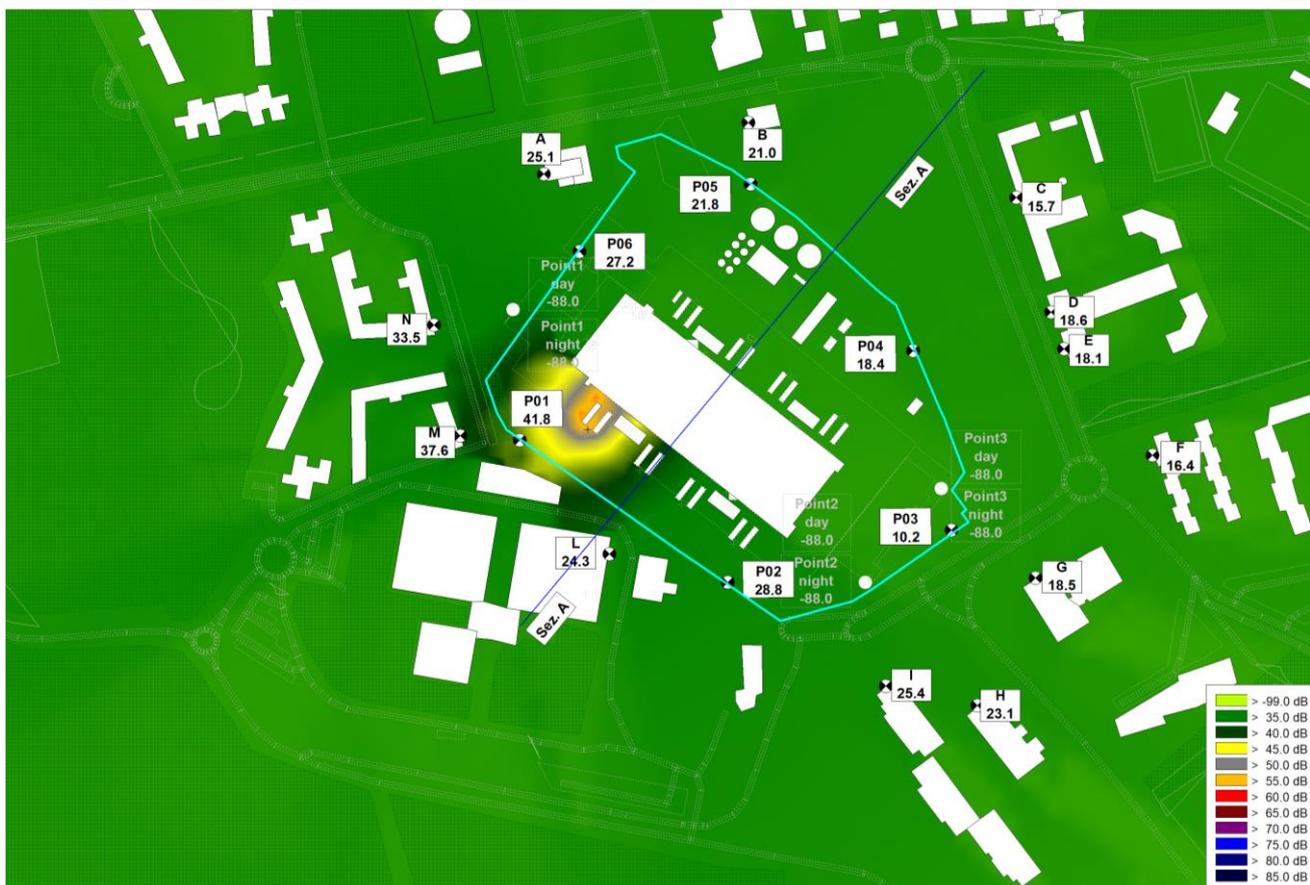
Per simulare l'emissione della singola sorgente sonora è stata effettuata una simulazione considerando attivo un singolo gruppo elettrogeno posto in prossimità dei ricettori M ed N situati in classe III della zonizzazione acustica territoriale, che risultavano essere i più vicini alla sorgente.

Il livello di emissione viene valutato sul tempo di riferimento diurno considerando attivo il gruppo elettrogeno per la durata di 60 minuti durante lo scenario di test di manutenzione.

A scopo informativo, su richiesta della committenza, sono stati inseriti dei punti di valutazione dell'emissione sonora sul confine di proprietà (P01-P02-P03-P04-P05-P06)

#### LIVELLO DI EMISSIONE DIURNO

#### TEST ANNUALE SINGOLO GE



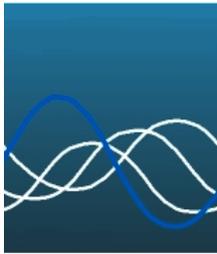


Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Limite di emissione	Livello di emissione	Rispetto del limite
Nome	Altezza			Giorno	Giorno	Giorno
	m			dB(A)	dB(A)	
A	4	ristorante	V	65	25,1	SI
B	4	residenziale	IV	60	21	SI
C	4	residenziale	III	55	15,7	SI
D	4	residenziale	III	55	18,6	SI
E	4	residenziale	III	55	18,1	SI
F	4	residenziale	III	55	16,4	SI
G 1st	4	residenziale	IV	60	17,6	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	60	18	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	60	18,5	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	60	19,5	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	60	19,7	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	60	19,7	SI
G 7th	21	residenziale	IV	60	19,7	SI
H 1st	4	residenziale	III	55	21,9	SI
H 2nd	7	residenziale	III	55	22,2	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	55	22,7	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	55	23,1	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	55	23,4	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	55	23,6	SI
H 7th	21	residenziale	III	55	23,6	SI
I 1st	3	residenziale	III	55	24,2	SI
I 2nd	6	residenziale	III	55	24,4	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	55	25,1	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	55	25,4	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	55	25,7	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	55	25,9	SI
I 7th	20	residenziale	III	55	26	SI
L 1st	3	uffici	V	65	21,8	SI
L 2nd	6	uffici	V	65	23,4	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	65	24	SI
L 4th	11,6	uffici	V	65	24,3	SI
L 5th	14,4	uffici	V	65	24,8	SI
L 6th	17,2	uffici	V	65	25,1	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	Limite di emissione	Livello di emissione	Rispetto del limite
Nome	Altezza			Giorno	Giorno	Giorno
	m			dB(A)	dB(A)	
L 7th	20	uffici	V	65	25,7	SI
M 1st	3	residenziale	III	55	37,4	SI
M 2nd	6	residenziale	III	55	38	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	55	37,6	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	55	37,7	SI
N 1st	3	residenziale	III	55	32,7	SI
N 2nd	6	residenziale	III	55	33,5	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	55	33,5	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	55	33,3	SI
P01	4	confine di proprietà	IV	60	41,8	SI
P02	4	confine di proprietà	IV	60	28,8	SI
P03	4	confine di proprietà	V	65	10,2	SI
P04	4	confine di proprietà	IV	60	18,4	SI
P05	4	confine di proprietà	IV	60	21,8	SI
P06	4	confine di proprietà	V	65	27,2	SI

Dalle analisi effettuate i limiti di emissione sonora per le singole sorgenti sonore selettivamente individuabili sono rispettati durante lo scenario di test di manutenzione dei gruppi elettrogeni.



## 7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato valutato, in sede previsionale, l'impatto acustico prodotto dalle unità di trattamento aria e impianti che saranno installati per servire il futuro complesso adibito a data center "MIL04" situato presso Via Trieste a Peschiera Borromeo.

In seguito alle simulazioni effettuate, l'impatto acustico degli impianti in esame risulta conforme ai limiti acustici vigenti, così come descritto al capitolo 2, previa l'installazione delle mitigazioni acustiche proposte descritte nel capitolo 5, ovvero l'adozione di carter specifici di attenuazione del rumore sui gruppi dei generatori di emergenza e sul load-banking, nonché l'inserimento di silenziatori sulle UTA.

Anche la simulazione effettuata per valutare l'impatto acustico durante le giornate di test annuale dei gruppi elettrogeni con resistenza di carico risultano conformi ai limiti normativi a condizione che vengano rispettate le indicazioni descritte nel capitolo 6; in particolare, durante l'arco di una giornata di test, è previsto il testing di un massimo di 4 gruppi elettrogeni in serie con una accensione specifica programmata in modo da minimizzare l'immissione acustica presso i ricettori più vicini.

Mappe delle simulazioni in formato A3, per una migliore lettura dei dati, sono in allegato.

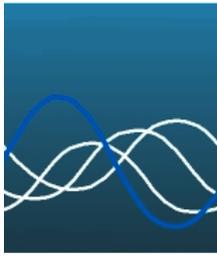
La fase di cantiere dell'opera è stata inoltre analizzata in una relazione dedicata

Lissone, 20/12/2023

Il tecnico competente

Dott. Ing. Marcello Brugola





## **ALLEGATO: SCHEDE TECNICHE**

---

### **UNITA TRATTAMENTO ARIA INTERNA AL COLO CON SILENZIATORE INTEGRATO**

Ventilatori canalizzati installati internamente al building

N°64 AHU per lato – vedi disegno allegato

Dati MIL04

---

**AHU DATA SHEET : MIL04**



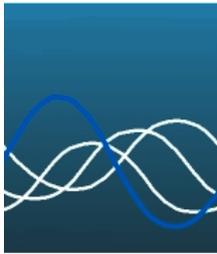
PRINTED 05-04-2023 12:05:25 (Page 1 of 18)

---

**MIL04**

**BALLARD**

**PRESSURE PROFILE  
EVAP. COOLER PERFORMANCE DATA  
FAN PERFORMANCE DATA  
SOUND DATA**



Altitude	100.00	m
Design airflow	19.70	m <sup>3</sup> /s
Emergency airflow	22.50	m <sup>3</sup> /s
External Static Pressure	150.00	Pa
Design Outdoor Dry Bulb	40.40	°C
Design Outdoor Wet Bulb	27.50	°C
Limit supply temperature	29.00	°C
Limit supply relative humidity	75.00	%
Design CoC	5.00	

## AHU DATA SHEET : MIL04



PRINTED 05-04-2023 12:05:25 (Page 9 of 18)

### PRESSURE PROFILE @ DESIGN AIR FLOW

Air flow	m <sup>3</sup> /s	19.70		
ESP	Pa	150.00		
Number of Fans		7.00		
Air flow per fan	m <sup>3</sup> /s	2.81		
		CLEAN	FINAL	AVER.
Coarse 60% panel filter	Pa	60.16	140.00	100.08
Puragrid Chemical filter	Pa	62.81	62.81	62.81
ePM 2.5 50% filter	Pa	46.41	180.00	113.20
Sound attenuator 100/200/80	Pa	27.53	27.53	27.53
Evaporative cooler	Pa	106.39	106.39	106.39
Moisture Eliminator	Pa	25.00	25.00	25.00
Backdraft damper	Pa	30.00	30.00	30.00
ESP	Pa	150.00	150.00	150.00
TSP	Pa	508.30	721.73	615.02
Fan Speed	RPM	1642.67	1826.54	1736.62
Electric power input per fan	kW	2.09	2.93	2.51
Electric power input per AHU	kW	14.66	20.48	17.57
Sound power level AHU inlet side	LwA (dB)			59.44
Sound power level AHU discharge side	LwA (dB)			93.35



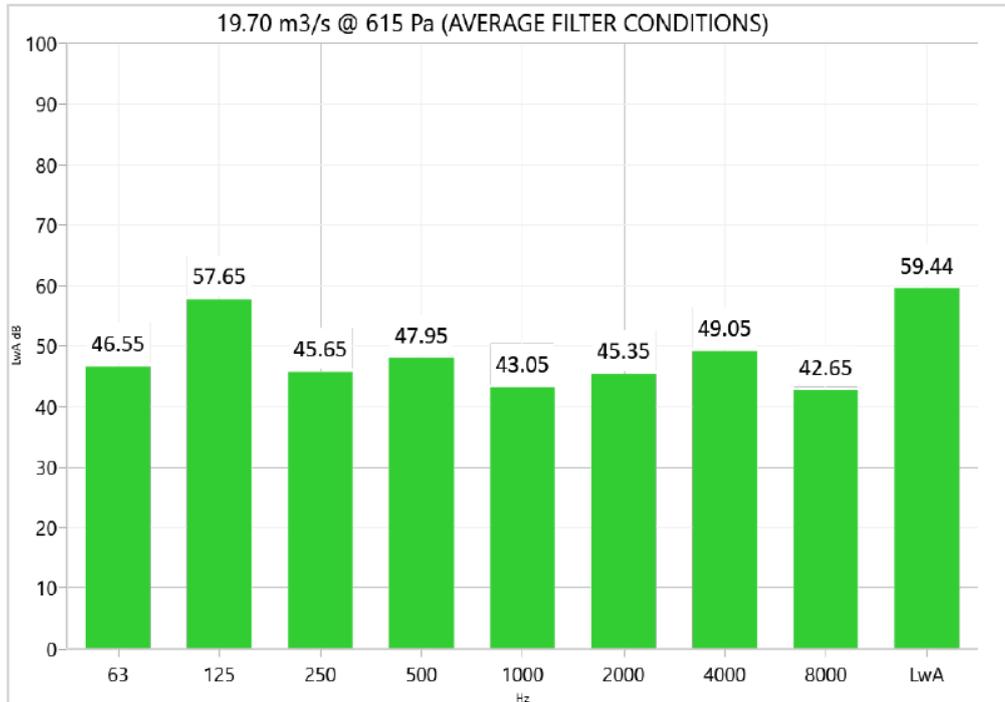
## AHU DATA SHEET : MIL04



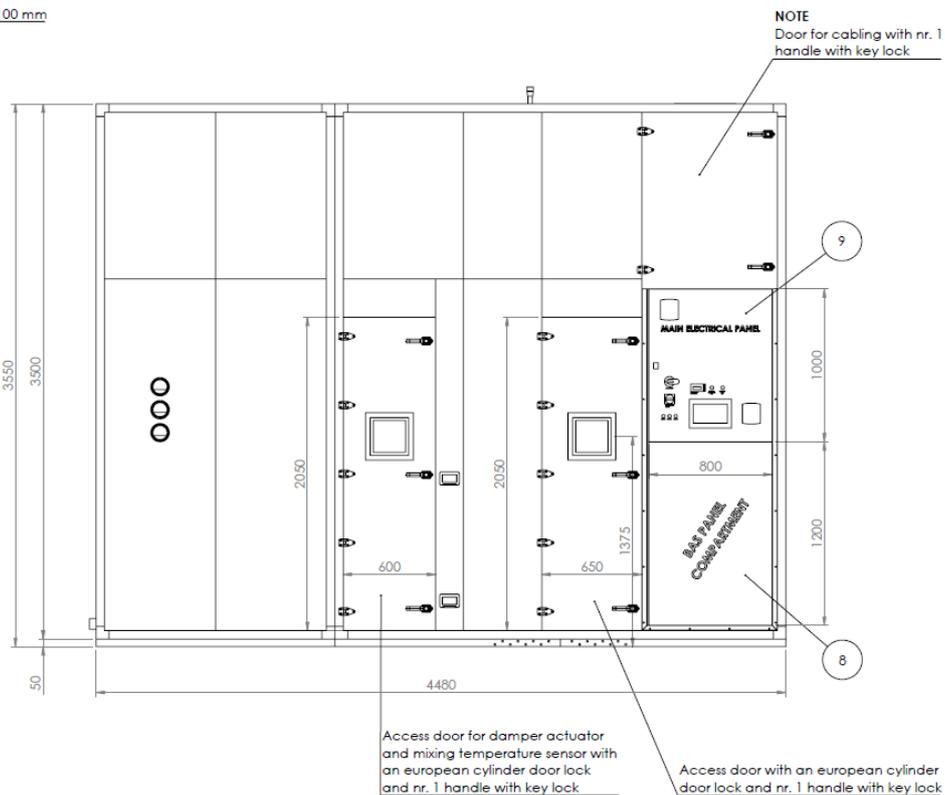
PRINTED 05-04-2023 12:05:25 (Page 14 of 18)

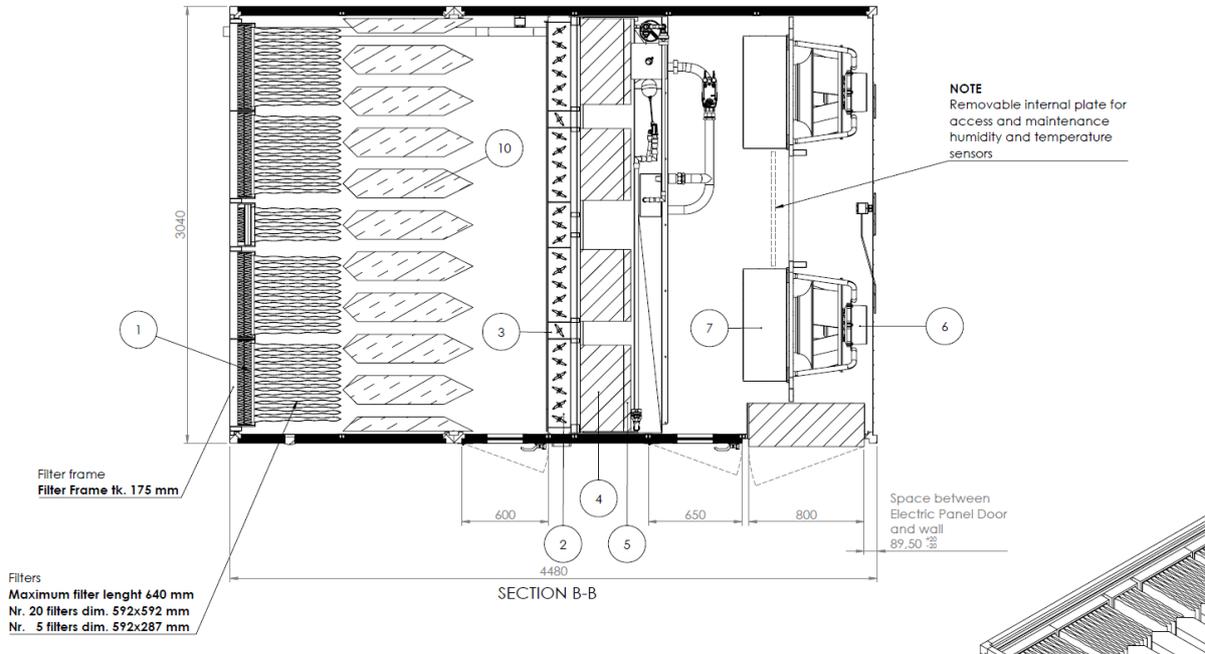
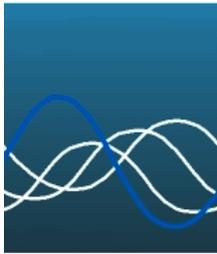
### SOUND LEVEL AT DESIGN AIR FLOW (AVERAGE PRESSURE)

Column1	-	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	--
INLET SIDE										
Fan Array Correction	Lw	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
Fan #1	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
Fan #2	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
Fan #3	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
Fan #4	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
Fan #5	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
Fan #6	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
Fan #7	Lw	69.30	74.30	69.80	70.70	69.60	68.70	70.60	63.30	
FAN ARRAY SOUND LEVEL	Lw	80.75	85.75	81.25	82.15	81.05	80.15	82.05	74.75	90.84
Coarse 60% insertion losses		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	-1.00	
PURAGRID filter insertion losses		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ePM 2.5 50% filter insertion losses		-1.00	-1.00	-3.00	-4.00	-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
Sound Att. 1000/200/100		-4.00	-9.00	-21.00	-22.00	-24.00	-19.00	-16.00	-13.00	
Face/Bypass damper insertion losses		0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	
300mm Evap Cooler insertion losses		-3.00	-2.00	-3.00	-3.00	-5.00	-7.00	-8.00	-8.00	
Moisture Eliminator insertion losses		0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	
BackDraft damper insertion losses		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
AHU Inlet Sound Level	Lw	72.75	73.75	54.25	51.15	43.05	44.15	48.05	43.75	
A-Weighting	dB	-26.20	-16.10	-8.60	-3.20	0.00	1.20	1.00	-1.10	
AHU Exhaust Sound Level A-Weighted	LwA	46.55	57.65	45.65	47.95	43.05	45.35	49.05	42.65	59.44
DISCHARGE SIDE										
Fan #1	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
Fan #2	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
Fan #3	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
Fan #4	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
Fan #5	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
Fan #6	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
Fan #7	Lw	74.30	77.20	72.10	77.10	77.90	74.70	72.70	65.50	
FAN ARRAY SOUND LEVEL	Lw	85.75	88.65	83.55	88.55	89.35	86.15	84.15	76.95	95.60
A-Weighting	dB	-26.20	-16.10	-8.60	-3.20	0.00	1.20	1.00	-1.10	
AHU Discharge Sound Level A-Weighted	LwA	59.55	72.55	74.95	85.35	89.35	87.35	85.15	75.85	93.35

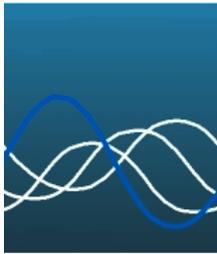


2 x 100 mm





10	Sound attenuators
9	Main Electrical Panel
8	BAS Panel
7	Supply fans backdraft dampers
6	Supply fans array
5	Moisture eliminator
4	Evaporative cooler width 300 mm
3	Bypass Dampers
2	Face Dampers
1	Panel Filter Coarse 60% PuraGrid Chemical Filter Soft Bag Filter M6 / ePM2,5 50%
<b>No.</b>	<b>Description</b>



## VRV CONDENSATORI ESTERNI LOCALI BATTERIE COLO

Installati davanti I locali tecnici dei colo

Dati MILO3

PUZ-ZM OUTDOOR UNITS		PUZ-ZM71VHA2	PUZ-ZM100VKA2	PUZ-ZM100YKA2 ③	PUZ-ZM125VKA2	PUZ-ZM125YKA2 ③	PUZ-ZM140VKA2
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA)	Heating/Cooling	49 / 47	51 / 49	51 / 49	52 / 50	52 / 50	52 / 50
SOUND POWER LEVEL (dBA)	Cooling	67	69	69	70	70	70
WEIGHT (kg)		70	116	123	116	125	118
DIMENSIONS (mm)	Width x Depth x Height	950 x 330 + 25 x 943	1050 x 330 + 40 x 1338				
ELECTRICAL SUPPLY		220-240v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz
PHASE		Single	Single	Three	Single	Three	Single
SYSTEM POWER INPUT (kW)	Heating/Cooling (nominal)	2.338 / 1.888	3.172 / 2.493	3.172 / 2.493	4.501 / 3.955	4.501 / 3.955	5.000 / 3.976
	Heating/Cooling (UK)	2.08 / 1.60	2.53 / 2.14	2.53 / 2.14	4.00 / 3.35	4.00 / 3.35	4.44 / 3.38
STARTING CURRENT (A)		5.3	10.7	2.6	13.2	3.3	13.2
SYSTEM RUNNING CURRENT (A)	Heating/Cooling [MAX]	9.05 / 6.96 [19.4]	11.01 / 9.31 [20.7]	6.33 / 5.35 [8.7]	17.37 / 14.58 [27.2]	9.50 / 8.38 [9.7]	19.33 / 14.69 [30.7]
FUSE RATING (BS88) - HRC (A)		25	25	16	32	16	40
MAINS CABLE No. CORES		3	3	5	3	5	3
MAX PIPE LENGTH (m)		55	100	100	100	100	100
MAX HEIGHT DIFFERENCE (m)		30	30	30	30	30	30
CHARGE REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		2.80 / 1.89 (30m)	3.60 / 2.43 (40m)				
MAX ADDITIONAL REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		0.80 / 0.54	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62

## VENTILATORI DI ESPULSIONE LOCALI BATTERIE COLO

Ventilatore di Installati dentro i locali tecnici dei colo con canale in espulsione in facciata

Dati indicativi

Sound power level	Acoustic filter A-filter v	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
		Inlet	63	70	66	59	63	64	62	59
Outlet	dB(A)	57	65	66	68	72	70	68	64	77
Surrounding	dB(A)	24	44	52	56	55	51	46	50	61
Sound pressure level at 3m (20m <sup>2</sup> Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Sound pressure level at 3m free field	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	40

## UTA ADMIN

AHU installata in niovo locale tecnico interno Admin – posizione e dettagli di facciata da definirsi (aperta?)

Dati MILO3



**POTENZA SONORA**  
(standard: EN13053 ISO/CD 13347-2)

Banda di ottava (Hz)	Lw per banda d'ottava (dB)								LwA dB(A)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Connessione aria esterna	71	72	72	72	73	70	67	62	77
Connessione mandata	69	71	67	59	57	57	51	49	64
Connessione estrazione	71	65	57	50	51	52	51	49	59
<b>Connessione espulsione</b>	<b>77</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>81</b>	<b>77</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>86</b>
Irradiato	70	66	64	62	66	65	62	48	71

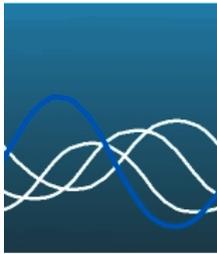
**VRV CONDENSATORI ESTERNI ADMIN – CRITICI**

Sistemi installati nel locale tecnico interno Admin – posizione e dettagli di facciata da definirsi (aperta?)

Dati MIL03

Model			PURY-P1000YSNW-A (-BS)			
Power source			3-phase 4-wire 380-400-415 V 50/60 Hz			
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	113.0			
		kcal/h	97,200			
		BTU/h	385,600			
	Power input	kW	26.45			
	Current input	A	44.6-42.4-40.8			
EER	kW/kW	4.27				
Temp. range of cooling	Indoor	W.B.	15.0~24.0°C (59~75°F)			
	Outdoor	D.B.	-5.0~52.0°C (23~126°F)			
Heating capacity (Max)	*2	kW	127.0			
		kcal/h	109,200			
		BTU/h	433,300			
	Power input	kW	31.74			
	Current input	A	53.5-50.9-49.0			
	COP	kW/kW	4.00			
	(Nominal)	*3	kW	113.0		
			kcal/h	97,200		
			BTU/h	385,600		
		Power input	kW	25.16		
Current input	A	42.4-40.3-38.8				
COP	kW/kW	4.49				
Temp. range of heating	Indoor	D.B.	15.0~27.0°C (59~81°F)			
	Outdoor	W.B.	-20.0~15.5°C (-4~60°F)			
Indoor unit connectable	Total capacity		50~150% of outdoor unit capacity			
	Model/Quantity		P15~P250/2~50			
Sound pressure level (measured in anechoic room) *4		dB <A>	66.5/67.5			
Sound power level (measured in anechoic room) *4		dB <A>	85.0/87.0			
Refrigerant piping diameter	High pressure	mm (in.)	28.58 (1-1/8) Brazed			
	Low pressure	mm (in.)	41.28 (1-5/8) Brazed			

| 4. Cooling mode/Heating mode



## VRV CONDENSATORI ESTERNI ADMIN – NON CRITICI

Sistemi installati nel locale tecnico interno Admin – posizione e dettagli di facciata da definirsi (aperta?)

### Data sheet tipico

OUTDOOR UNITS		PURY-EP450YNW-A2	PURY-EP450YSNW-A2	PURY-EP500YNW-A2	PURY-EP500YSNW-A2	PURY-EP550YNW-A2	PURY-EP550YSNW-A2	
CAPACITY (kW)	Heating (nominal)	56.0	56.5	63.0	63.0	69.0	69.0	
	Cooling (nominal)	50.0	50.4	56.0	56.0	60.0	61.5	
	High Performance Heating (UK)	50.4	56.5	56.7	63.0	62.1	65.6	
	COP Priority Heating (UK)	48.2	51.4	57.3	57.3	59.3	62.8	
	Cooling (UK)	44.8	45.1	50.1	50.1	53.7	55.0	
POWER INPUT (kW)	Heating (nominal)	18.36	16.56	21.00	19.62	23.87	21.10	
	Cooling (nominal)	18.93	16.31	21.78	20.14	25.70	21.65	
	High Performance Heating (UK)	20.75	21.20	23.73	25.11	26.97	28.06	
	COP Priority Heating (UK)	18.36	16.56	21.00	19.62	23.87	21.10	
	Cooling (UK)	12.12	9.46	13.94	11.68	16.45	12.56	
COP / EER (nominal)	3.05 / 2.64	3.41 / 3.09	3.00 / 2.57	3.21 / 2.78	2.89 / 2.33	3.27 / 2.84		
SCOP / SEER	-	-	-	-	-	-		
MAX NO. OF CONNECTABLE INDOOR UNITS		45	45	50	50	50	50	
MAX CONNECTABLE CAPACITY		50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	
AIRFLOW (m³/min)	High	315	170 / 185	295	185 / 185	410	185 / 240	
	Gas	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	
PIPE SIZE mm (in)	Liquid	22.2 (7/8")	22.2 (7/8")	22.2 (7/8")	22.2 (7/8")	22.2 (7/8") / 28.58 (1-1/8") <sup>1)</sup>	22.2 (7/8") / 28.58 (1-1/8") <sup>1)</sup>	
	Heating / Cooling	70.0 / 65.5	63.5 / 63.0	64.5 / 63.5	64.0 / 63.5	70.0 / 70.0	68.0 / 64.0	
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA) @ 1m	Heating / Cooling	89.0 / 83.0	82.0 / 81.0	84.0 / 82.0	83.0 / 81.0	89 / 89	87.0 / 83.0	
SOUND POWER LEVEL (dBA) @ 100% CAPACITY	Heating / Cooling	83.0 / 78.5	78.5 / 75.5	81.0 / 76.5	79.0 / 76.5	82.5 / 78.0	81.5 / 77.0	
SOUND POWER LEVEL (dBA) @ 90% CAPACITY	Heating / Cooling	76.5 / 74.0	76.5 / 71.5	77.5 / 73.5	75.5 / 72.5	78.5 / 74.5	77.5 / 73.0	
SOUND POWER LEVEL (dBA) @ 75% CAPACITY	Heating / Cooling	301	219 + 228	346	228 + 228	346	228 + 230	
WEIGHT (kg)	Width	1240	920 + 920	1750	920 + 920	1750	920 + 920	
	Depth	740	740	740	740	740	740	
	Height	1858	1858	1858	1858	1858	1858	
(1798mm without legs)		1858	1858	1858	1858	1858	1858	
ELECTRICAL SUPPLY <sup>2)</sup>		380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	
PHASE <sup>2)</sup>		Three	Three	Three	Three	Three	Three	
STARTING CURRENT (A) <sup>2)</sup>		8	8	8	8	8	8	
NOMINAL SYSTEM RUNNING CURRENT (A) <sup>2)</sup>		Heating / Cooling [MAX]	29.4 / 30.3 [37.3]	26.5 / 26.1 [16.1 + 20.3]	33.6 / 34.9 [40.3]	31.4 / 32.2 [20.3+20.3]	38.2 / 41.2 [51.2]	33.8 / 34.7 [22.3 + 20.3]
GUARANTEED OPERATING RANGE (°C)		Heating / Cooling	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	
FUSE RATING (MCB sizes BS EN 60947-2) - (A) <sup>2)</sup>		1 x 40	1 x 20 / 1 x 25	1 x 50	1 x 25 / 1 x 25	1 x 63	1 x 25 / 1 x 25	
MAINS CABLE No. Cores <sup>2)</sup>		4 + earth	4 + earth / 4 + earth	4 + earth	4 + earth / 4 + earth	4 + earth	4 + earth / 4 + earth	
CHARGE REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (T) R410A (GWP 2088)		10.8 / 22.5	10.4 / 21.7	10.8 / 22.6	10.4 / 21.7	10.8 / 22.6	10.4 / 21.7	
MAX ADDITIONAL REFRIGERANT (KG) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (T) R410A (GWP 2088)		44.7 / 93.3	48.6 / 101.5	45.2 / 94.4	48.6 / 101.5	45.2 / 94.4	48.6 / 101.5	

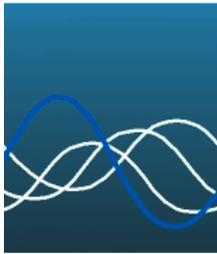
Notes: ErP Lot 6 calculation method to EN14825. \*1 If distance from OU to BC controller is greater than 65m. \*2 A separate power supply is required for each module. Where more than one figure is quoted there are multiple modules.

OUTDOOR UNITS		PURY-EP600YSNW-A2	PURY-EP650YSNW-A2	PURY-EP700YSNW-A2	PURY-EP750YSNW-A2	PURY-EP800YSNW-A2	PURY-EP850YSNW-A2	
CAPACITY (kW)	Heating (nominal)	75.0	82.5	90.0	95.0	100.0	106.0	
	Cooling (nominal)	67.0	73.5	80.0	85.0	90.0	95.0	
	High Performance Heating (UK)	71.3	78.4	85.5	85.5	90.0	95.4	
	COP Priority Heating (UK)	68.3	75.1	81.9	81.7	86.0	91.2	
	Cooling (UK)	60.0	65.8	71.6	76.1	80.6	85.0	
POWER INPUT (kW)	Heating (nominal)	22.45	25.00	27.60	30.54	33.67	35.81	
	Cooling (nominal)	23.10	26.15	29.30	33.59	38.62	38.93	
	High Performance Heating (UK)	29.86	33.25	36.71	34.51	38.05	47.63	
	COP Priority Heating (UK)	22.45	25.00	27.60	29.62	32.66	34.74	
	Cooling (UK)	13.40	15.17	16.99	19.48	24.72	24.92	
COP / EER (nominal)	3.34 / 2.90	3.30 / 2.81	3.26 / 2.73	3.11 / 2.53	2.97 / 2.33	2.96 / 2.44		
SCOP / SEER	-	-	-	-	-	-		
MAX NO. OF CONNECTABLE INDOOR UNITS		50	50	50	50	50	50	
MAX CONNECTABLE CAPACITY		50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	50-150% OU Capacity	
AIRFLOW (m³/min)	High	240 / 240	240 / 250	250 / 250	250 / 315	315 / 315	315 / 315	
	Gas	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	34.93 (1-3/8")	34.93 (1-3/8")	34.93 (1-3/8")	41.28 (1-5/8")	
PIPE SIZE mm (in)	Liquid	22.2 (7/8") / 28.58 (1-1/8") <sup>1)</sup>	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	28.58 (1-1/8")	
	Heating / Cooling	76.0 / 64.0	69.0 / 65.6	67.0 / 65.5	70.5 / 67.6	72.0 / 68.0	72.5 / 68.5	
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA) @ 1m	Heating / Cooling	89.0 / 83.0	88.0 / 84.0	86.0 / 84.0	90.0 / 86.0	91.0 / 86.0	92.0 / 86.0	
SOUND POWER LEVEL (dBA) @ 100% CAPACITY	Heating / Cooling	81.5 / 77.5	83.0 / 78.5	84.0 / 79.0	83.5 / 79.5	83.0 / 80.0	85.0 / 81.0	
SOUND POWER LEVEL (dBA) @ 90% CAPACITY	Heating / Cooling	77.5 / 73.5	79.0 / 75.0	80.0 / 76.0	79.5 / 76.0	78.0 / 76.0	79.0 / 76.5	
SOUND POWER LEVEL (dBA) @ 75% CAPACITY	Heating / Cooling	230 + 230	230 + 275	275 + 275	275 + 276	276 + 276	276 + 301	
WEIGHT (kg)	Width	920 + 920	920 + 1240	1240 + 1240	1240 + 1240	1240 + 1240	1240 + 1240	
	Depth	740	740	740	740	740	740	
	Height	1858	1858	1858	1858	1858	1858	
(1798mm without legs)		1858	1858	1858	1858	1858	1858	
ELECTRICAL SUPPLY <sup>2)</sup>		380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	380-415v, 50Hz	
PHASE <sup>2)</sup>		Three	Three	Three	Three	Three	Three	
STARTING CURRENT (A) <sup>2)</sup>		8	8	8	8	8	8	
NOMINAL SYSTEM RUNNING CURRENT (A) <sup>2)</sup>		Heating / Cooling [MAX]	36.0 / 37.0 [22.3 + 22.3]	40.0 / 41.9 [22.3 + 24.8]	44.2 / 46.9 [24.8 + 24.8]	48.9 / 53.8 [24.8 + 33.3]	53.9 / 61.9 [33.3 + 33.3]	57.4 / 62.4 [33.3 + 37.3]
GUARANTEED OPERATING RANGE (°C)		Heating / Cooling	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	-20-15.5 / -5-52	
FUSE RATING (MCB sizes BS EN 60947-2) - (A) <sup>2)</sup>		1 x 25 / 1 x 25	1 x 25 / 1 x 25	1 x 25 / 1 x 25	1 x 25 / 1 x 40	1 x 40 / 1 x 40	1 x 40 / 1 x 40	
MAINS CABLE No. Cores <sup>2)</sup>		4 + earth / 4 + earth	4 + earth / 4 + earth	4 + earth / 4 + earth	4 + earth / 4 + earth	4 + earth / 4 + earth	4 + earth / 4 + earth	
CHARGE REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (T) R410A (GWP 2088)		10.4 / 21.7	13.2 / 27.6	16 / 33.4	16 / 33.4	16 / 33.4	18.8 / 39.3	
MAX ADDITIONAL REFRIGERANT (KG) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (T) R410A (GWP 2088)		48.6 / 101.5	45.8 / 95.6	70 / 146.2	70.5 / 147.2	70 / 146.2	67.2 / 140.3	

Notes: ErP Lot 6 calculation method to EN14825. \*1 If distance from OU to BC controller is greater than 65m. \*2 A separate power supply is required for each module. Where more than one figure is quoted there are multiple modules.

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

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



## VRV CONDENSATORI ESTERNI ADMININ – ACS

Sistemi installati all'esterno – posizione e dettagli da definirsi

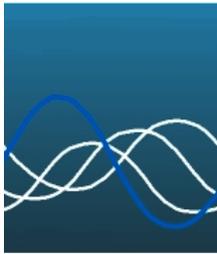
Dati MIL03

Specifiche tecniche RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO/USO SANITARIO								
MODELLO			PUHZ-SW75VAA	PUHZ-SW100VAA PUHZ-SW100YAA	PUHZ-SW120VHA PUHZ-SW120YHA	PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA	
TAGLIA			SMALL	MEDIUM	LARGE			
Moduli idronici compatibili	Hydrobox		ERSD-VM2D	ERSC-VM2D	ERSC-VM2D	ERSE-MED	ERSE-MED	
	Hydotank 170 litri		ERST17D-VM2D					
	Hydotank 200 litri		ERST20D-VM2D	ERST20C-VM2D	ERST20C-VM2D			
	Hydotank 300 litri		ERST30D-VM2ED	ERST30C-VM2ED	ERST30C-VM2ED			
Alimentazione		Tensione/Freq./Fasi	V/Hz/n°	230 / 50 / 1	230 / 50 / 1 400 / 50 / 3+N	230 / 50 / 1 400 / 50 / 3+N	400 / 50 / 3+N	400 / 50 / 3+N
Riscaldamento	Aria 7° / Acqua 35° Delta 5° C	Capacità Nom./Max.	kW	8,00 / 9,50	11,20 / 13,09	16,00 / 17,28	22,00 / 27,69	25,00 / 30,07
		Potenza assorbita Nom./Max.	kW	1,82 / 2,32	2,51 / 3,22	3,90 / 4,29	5,24 / 7,33	6,25 / 8,22
		COP Nom./Max.		4,40 / 4,10	4,46 / 4,07	4,10 / 4,03	4,20 / 3,78	4,00 / 3,66
	Aria -7° / Acqua 35°	Capacità Nom./Max.	kW	6,30 / 8,40	8,90 / 9,98	11,20 / 12,37	13,42 / 13,42	15,32 / 15,32
		Potenza assorbita Nom./Max.	kW	1,99 / 2,67	2,78 / 3,50	3,93 / 4,67	4,80 / 4,80	5,74 / 5,74
		COP Nom./Max.		3,16 / 3,14	3,20 / 2,85	2,85 / 2,85	2,80 / 2,80	2,67 / 2,67
	Temperatura acqua	Max	°C	60	60	60	60	60
	Bassa Temperatura acqua 35°C <sup>1</sup> (stagione media)	RANK		A++	A++	A++	A++	A++
		SCOP		4,15	4,25	4,10	4,10	4,10
		ηs	%	166	170	164	163	164
Media Temperatura acqua 55°C <sup>1</sup> (stagione media)	RANK		A++	A++	A++	A++	A++	
	SCOP		3,30	3,30	3,17	3,15	3,22	
	ηs	%	132	132	127	126	129	
Produzione di ACS <sup>2</sup>	RANK (Profilo di carico ACS)		A+ (L)	A+ (L)	A+ (L)	-	-	
	ηwh	%	145	145	145	-	-	
Raffrescamento	Aria 35° / Acqua 18° Delta 5° C	Capacità Nom./Max.	kW	7,10 / 9,80	10,00 / 14,8	14,00 / 16,00	18,00 / 26,64	22,00 / 27,84
		Potenza assorbita Nom./Max.	kW	1,60 / 2,81	2,23 / 4,01	3,43 / 4,46	4,21 / 8,38	5,37 / 9,44
		EER Nom./Max.		4,43 / 3,41	4,47 / 3,69	4,08 / 3,59	4,28 / 3,18	4,10 / 2,95
Temperatura acqua	Min	°C	5	5	5	5	5	
Unità esterna	Massima corrente assorbita	A	22	28	29,5	19	21	
	Dimensioni AxLxP	mm	1020 x 1050 x 480	1020 x 1050 x 480	1350 x 950 x 330	1338 x 1050 x 330		
	Peso	Kg	92	114 / 126	118 / 130	136	136	
	Pressione sonora	dB(A)	43	47	54	58	60	
	Potenza sonora	dB(A)	58	60	72	78	78	
Linee frigorifere	Diametri (gas/liquido)	mm	15,88 (5/8) / 9,52 (3/8)	15,88 (5/8) / 9,52 (3/8)	15,88 (5/8) / 9,52 (3/8)	25,4 (1) / 9,52 (3/8)	25,4 (1) / 12,7 (1/2)	
	Lunghezza max (min)	m	40 (2)	75 (2)	75 (2)	80 (2)	80 (2)	
	Dislivello max	m	30	30	30	30	30	
Campo di funz. garantito	Riscaldamento	min/max	-20 / +21	-20 / +21	-20 / +21	-20 / +21	-20 / +21	
	ACS	min/max	-20 / +35	-20 / +35	-20 / +35	-20 / +35	-20 / +35	
	Raffrescamento	min/max	-15 / +46	-15 / +46	+10 / +46	+10 / +46	+10 / +46	
Refrigerante	Tipo / Precarica	Kg	R410A / 3,0	R410A / 4,20	R410A / 4,60	R410A / 7,10	R410A / 7,70	
	GWP <sup>3</sup> / Tons CO <sub>2</sub> Eq.		2088/6,26	2088 / 8,77	2088 / 9,60	2088 / 14,82	2088 / 16,08	

<sup>1</sup> In abbinamento a Moduli idronici reversibili.

<sup>2</sup> In abbinamento a Ecodan® Hydrotank 200 l.

<sup>3</sup> Note di riferimento vedi ultima pagina.



## RECUPERATORE BAGNI ADMIN

Sistema installato in locale tecnico dell'admin + più espulsione in copertura – posizione e dettagli da definirsi

Dati MIL03

<b>Dati ventilatore aria di rinnovo</b>	<b>RPM: 2890</b> <b>Potenza [W]: 1309</b> <b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.62</b> <b>Corrente [A]: 6.04</b>						
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>							
<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>dB(A)</b>
79.17	85.02	82.85	81.37	76.57	74.97	79.47	86.5
<b>Dati ventilatore aria di estrazione</b>	<b>RPM: 2723</b> <b>Potenza [W]: 1130</b> <b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.63</b> <b>Corrente [A]: 5.11</b>						
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>							
<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>dB(A)</b>
77.24	86.16	79.45	79.30	74.41	73.14	77.40	84.6



## ESTRATTORI DELL'ADMIN

Dati MIL03

### Estrattori tea room

Sound power level	Acoustic filter	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
	A-filter ▾									
Inlet	dB(A)	54	63	70	69	68	63	55	44	75
Outlet	dB(A)	55	66	66	64	67	63	56	44	73
Surrounding	dB(A)	14	14	30	45	49	46	41	28	52
Sound pressure level at 3m (20m <sup>2</sup> Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	45
Sound pressure level at 3m free field	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	31

### Estrattore break room

Ventilatori canalizzati installati internamente al building e canale di espulsione su tetto

Sound power level	Acoustic filter	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
	A-filter ▾									
Inlet	dB(A)	63	70	66	59	63	64	62	59	74
Outlet	dB(A)	57	65	66	68	72	70	68	64	77
Surrounding	dB(A)	24	44	52	56	55	51	46	50	61
Sound pressure level at 3m (20m <sup>2</sup> Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Sound pressure level at 3m free field	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	40

### Estrattore atex loading docs

Installato a canale internamente al building

Sound power level	Acoustic filter	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
	A-filter ▾									
Inlet	dB(A)	54	63	70	69	68	63	55	44	75
Outlet	dB(A)	55	66	66	64	67	63	56	44	73
Surrounding	dB(A)	14	14	30	45	49	46	41	28	52
Sound pressure level at 3m (20m <sup>2</sup> Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	45
Sound pressure level at 3m free field	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	31



## RECUPERATORE WTB 1

Installato dentro WTB + commessi di presa d'aria ed espulsione alleterni

Dati MIL03

<b>Dati ventilatore aria di rinnovo</b>	<b>RPM: 2951</b>						
	<b>Potenza [W]: 60</b>						
<b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.08</b>							
<b>Corrente [A]: 0.53</b>							
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>							
<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>dB(A)</b>
63.96	69.46	66.57	57.25	58.66	55.60	62.81	68.4
<b>Dati ventilatore aria di estrazione</b>	<b>RPM: 2930</b>						
	<b>Potenza [W]: 58</b>						
<b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.10</b>							
<b>Corrente [A]: 0.51</b>							
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>							
<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>dB(A)</b>
63.87	69.47	66.47	57.18	58.57	55.51	62.65	68.3

## RECUPERATORE WTB 2

Installato dentro WTB + commessi di presa d'aria ed espulsione alleterni

Dati MIL03



<b>Dati ventilatore aria di rinnovo</b>		<b>RPM: 1</b> <b>Potenza [W]: 1443</b> <b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.01</b> <b>Corrente [A]: 2.37</b>					
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>							
<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>dB(A)</b>
78.95	91.21	84.48	83.71	76.81	73.53	76.68	88.3
<b>Dati ventilatore aria di estrazione</b>		<b>RPM: 1</b> <b>Potenza [W]: 1152</b> <b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 0.92</b> <b>Corrente [A]: 1.92</b>					
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>							
<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1K</b>	<b>2K</b>	<b>4K</b>	<b>8K</b>	<b>dB(A)</b>
78.23	91.12	82.81	81.84	74.26	71.14	74.67	87

## VRV CONDENSATORI ESTERNI WTB - CRITICI

Installato fuori del WTB

Dati

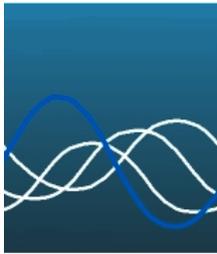
indicativi

PUZ-ZM OUTDOOR UNITS		PUZ-ZM71VHA2	PUZ-ZM100VKA2	PUZ-ZM100YKA2 ③	PUZ-ZM125VKA2	PUZ-ZM125YKA2 ③	PUZ-ZM140VKA2
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA)	Heating/Cooling	49 / 47	51 / 49	51 / 49	52 / 50	52 / 50	52 / 50
SOUND POWER LEVEL (dBA)	Cooling	67	69	69	70	70	70
WEIGHT (kg)		70	116	123	116	125	118
DIMENSIONS (mm)	Width x Depth x Height	950 x 330 + 25 x 943	1050 x 330 + 40 x 1338				
ELECTRICAL SUPPLY		220-240v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz
PHASE		Single	Single	Three	Single	Three	Single
SYSTEM POWER INPUT (kW)	Heating/Cooling (nominal)	2.338 / 1.888	3.172 / 2.493	3.172 / 2.493	4.501 / 3.955	4.501 / 3.955	5.000 / 3.976
	Heating/Cooling (UK)	2.08 / 1.60	2.53 / 2.14	2.53 / 2.14	4.00 / 3.35	4.00 / 3.35	4.44 / 3.38
STARTING CURRENT (A)		5.3	10.7	2.6	13.2	3.3	13.2
SYSTEM RUNNING CURRENT (A)	Heating/Cooling (MAX)	9.05 / 6.96 [19.4]	11.01 / 9.31 [20.7]	6.33 / 5.35 [8.7]	17.37 / 14.58 [27.2]	9.50 / 8.38 [9.7]	19.33 / 14.69 [30.7]
FUSE RATING (BS88) - HRC (A)		25	25	16	32	16	40
MAINS CABLE No. CORES		3	3	5	3	5	3
MAX PIPE LENGTH (m)		55	100	100	100	100	100
MAX HEIGHT DIFFERENCE (m)		30	30	30	30	30	30
CHARGE REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		2.80 / 1.89 (30m)	3.60 / 2.43 (40m)				
MAX ADDITIONAL REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		0.80 / 0.54	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62

## VRV CONDENSATORI ESTERNI WTB – NON CRITICI

Intallato fuori del WTB

Dati indicativi



PUZ-ZM OUTDOOR UNITS		PUZ-ZM71VHA2	PUZ-ZM100VKA2	PUZ-ZM100YKA2 ③	PUZ-ZM125VKA2	PUZ-ZM125YKA2 ③	PUZ-ZM140VKA2
SOUND PRESSURE LEVEL (dB(A))	Heating/Cooling	49 / 47	51 / 49	51 / 49	52 / 50	52 / 50	52 / 50
SOUND POWER LEVEL (dB(A))	Cooling	67	69	69	70	70	70
WEIGHT (kg)		70	116	123	116	125	118
DIMENSIONS (mm)	Width x Depth x Height	950 x 330 + 25 x 943	1050 x 330 + 40 x 1338				
ELECTRICAL SUPPLY		220-240v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz
PHASE		Single	Single	Three	Single	Three	Single
SYSTEM POWER INPUT (kW)	Heating/Cooling (nominal)	2.338 / 1.888	3.172 / 2.493	3.172 / 2.493	4.501 / 3.955	4.501 / 3.955	5.000 / 3.976
	Heating/Cooling (UK)	2.08 / 1.60	2.53 / 2.14	2.53 / 2.14	4.00 / 3.35	4.00 / 3.35	4.44 / 3.38
STARTING CURRENT (A)		5.3	10.7	2.6	13.2	3.3	13.2
SYSTEM RUNNING CURRENT (A)	Heating/Cooling [MAX]	9.05 / 6.96 [19.4]	11.01 / 9.31 [20.7]	6.33 / 5.35 [8.7]	17.37 / 14.58 [27.2]	9.50 / 8.38 [9.7]	19.33 / 14.69 [30.7]
FUSE RATING (BS88) - HRC (A)		25	25	16	32	16	40
MAINS CABLE No. CORES		3	3	5	3	5	3
MAX PIPE LENGTH (m)		55	100	100	100	100	100
MAX HEIGHT DIFFERENCE (m)		30	30	30	30	30	30
CHARGE REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		2.80 / 1.89 (30m)	3.60 / 2.43 (40m)				
MAX ADDITIONAL REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		0.80 / 0.54	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62

## ESTRATTORI WTb

Installazione interno al WTb con espulsione in copertura

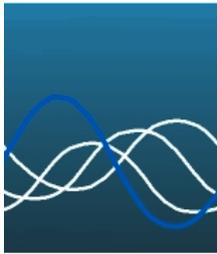
Dati indicativi

Sound power level	Acoustic filter	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
	A-filter v									
Inlet	dB(A)	63	70	66	59	63	64	62	59	74
Outlet	dB(A)	57	65	66	68	72	70	68	64	77
Surrounding	dB(A)	24	44	52	56	55	51	46	50	61
Sound pressure level at 3m (20m <sup>2</sup> Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Sound pressure level at 3m free field	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	40

## WTb

Info non dipponibile (info from Carlo Bonicelli)

## POZZI



I sistemi non superano la Direttiva CE sulle macchine (2006/42/EC)

u) le seguenti informazioni relative all'emissione di rumore aereo:

- il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro, se supera 70 dB(A); se tale livello non supera 70 dB(A), deve essere indicato,
- il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro, se supera 63 Pa (130 dB rispetto a 20 µPa),
- il livello di potenza acustica ponderato A emesso dalla macchina, se il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro supera 80 dB(A).

I suddetti valori devono essere o quelli misurati effettivamente sulla macchina in questione, oppure quelli stabiliti sulla base di misurazioni effettuate su una macchina tecnicamente comparabile e rappresentativa della macchina da produrre.

Quando si tratta di una macchina di grandissime dimensioni, invece del livello di potenza acustica ponderato A possono essere indicati livelli di pressione acustica dell'emissione ponderati A in appositi punti intorno alla macchina.

Allorché non sono applicate le norme armonizzate, i dati acustici devono essere misurati utilizzando il codice di misurazione più appropriato adeguato alla macchina. Ogniqualvolta sono indicati i valori dell'emissione acustica, devono essere specificate le incertezze relative a tali valori. Devono essere descritte le condizioni di funzionamento della macchina durante la misurazione e i metodi utilizzati per effettuarla.

Se il posto o i posti di lavoro non sono o non possono essere definiti, i livelli di pressione acustica ponderati A devono essere misurati a 1 m dalla superficie della macchina e a 1,60 m di altezza dal suolo o dalla piattaforma di accesso. Devono essere indicati la posizione e il valore della pressione acustica massima.

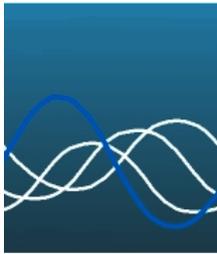
Qualora vi siano specifiche direttive comunitarie che prevedono altre indicazioni per la misurazione del livello di pressione acustica o del livello di potenza acustica, esse vanno applicate e non si applicano le prescrizioni corrispondenti del presente punto;

## RECUPERATORE GUARD HOUSE

Installato dentro Guard House + commessi di presa d'aria ed espulsione alleterno

Dati MIL03

<b>Dati ventilatore aria di rinnovo</b>	<b>RPM: 2951</b>							
	<b>Potenza [W]: 60</b>							
	<b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.08</b>							
	<b>Corrente [A]: 0.53</b>							
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>								
	<b>1 25</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1 K</b>	<b>2 K</b>	<b>4 K</b>	<b>8 K</b>	<b>dB(A)</b>
	63.96	69.46	66.57	57.25	58.66	55.60	62.81	68.4
<b>Dati ventilatore aria di estrazione</b>	<b>RPM: 2930</b>							
	<b>Potenza [W]: 58</b>							
	<b>SFP [kW/(m<sup>3</sup>/s)]: 1.10</b>							
	<b>Corrente [A]: 0.51</b>							
<b>Rumorosità in banda d'ottava [Lw]</b>								
	<b>1 25</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1 K</b>	<b>2 K</b>	<b>4 K</b>	<b>8 K</b>	<b>dB(A)</b>
	63.87	69.47	66.47	57.18	58.57	55.51	62.65	68.3

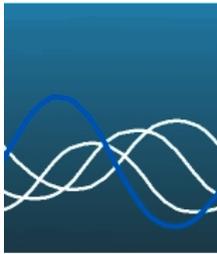


## VRV CONDENSATORI ESTERNI GUARD HOUSE

Installato all'esterno della guard house

Dati indicativi

PUZ-ZM OUTDOOR UNITS		PUZ-ZM71VHA2	PUZ-ZM100VKA2	PUZ-ZM100YKA2 ③	PUZ-ZM125VKA2	PUZ-ZM125YKA2 ③	PUZ-ZM140VKA2
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA)	Heating/Cooling	49 / 47	51 / 49	51 / 49	52 / 50	52 / 50	52 / 50
SOUND POWER LEVEL (dBA)	Cooling	67	69	69	70	70	70
WEIGHT (kg)		70	116	123	116	125	118
DIMENSIONS (mm)	Width x Depth x Height	950 x 330 + 25 x 943	1050 x 330 + 40 x 1338				
ELECTRICAL SUPPLY		220-240v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz	380-415v, 50Hz	220-240v, 50Hz
PHASE		Single	Single	Three	Single	Three	Single
SYSTEM POWER INPUT (kW)	Heating/Cooling (nominal)	2.338 / 1.888	3.172 / 2.493	3.172 / 2.493	4.501 / 3.955	4.501 / 3.955	5.000 / 3.976
	Heating/Cooling (UK)	2.08 / 1.60	2.53 / 2.14	2.53 / 2.14	4.00 / 3.35	4.00 / 3.35	4.44 / 3.38
STARTING CURRENT (A)		5.3	10.7	2.6	13.2	3.3	13.2
SYSTEM RUNNING CURRENT (A)	Heating/Cooling (MAX)	9.05 / 6.96 [19.4]	11.01 / 9.31 [20.7]	6.33 / 5.35 [8.7]	17.37 / 14.58 [27.2]	9.50 / 8.38 [9.7]	19.33 / 14.69 [30.7]
FUSE RATING (BS88) - HRC (A)		25	25	16	32	16	40
MAINS CABLE No. CORES		3	3	5	3	5	3
MAX PIPE LENGTH (m)		55	100	100	100	100	100
MAX HEIGHT DIFFERENCE (m)		30	30	30	30	30	30
CHARGE REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		2.80 / 1.89 (30m)	3.60 / 2.43 (40m)				
MAX ADDITIONAL REFRIGERANT (kg) / CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (t) - R32 (GWP 675)		0.80 / 0.54	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62	2.40 / 1.62

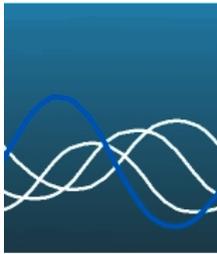


## POMPA FIRE

Dati da MIL03

### Livello di pressione acustica

Motore [kW]	Massimo livello di pressione acustica [dB(A)] - ISO 3743		
	Motori trifase		
	2 poli	4 poli	6 poli
0,25	56	41	-
0,37	56	45	-
0,55	57	42	40
0,75	56	42	43
1,1	59	50	43
1,5	58	50	47
2,2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5,5	63	62	63
7,5	68	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18,5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	-
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	-	-



## SOLLEVAMENTO ACQUE NERE

I sistemi non superano la Direttiva CE sulle macchine (2006/42/EC)

u) le seguenti informazioni relative all'emissione di rumore aereo:

- il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro, se supera 70 dB(A); se tale livello non supera 70 dB(A), deve essere indicato,
- il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro, se supera 63 Pa (130 dB rispetto a 20  $\mu$ Pa),
- il livello di potenza acustica ponderato A emesso dalla macchina, se il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro supera 80 dB(A).

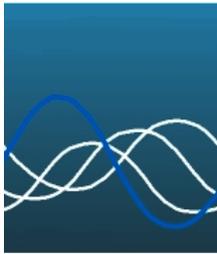
I suddetti valori devono essere o quelli misurati effettivamente sulla macchina in questione, oppure quelli stabiliti sulla base di misurazioni effettuate su una macchina tecnicamente comparabile e rappresentativa della macchina da produrre.

Quando si tratta di una macchina di grandissime dimensioni, invece del livello di potenza acustica ponderato A possono essere indicati livelli di pressione acustica dell'emissione ponderati A in appositi punti intorno alla macchina.

Allorché non sono applicate le norme armonizzate, i dati acustici devono essere misurati utilizzando il codice di misurazione più appropriato adeguato alla macchina. Ogniqualvolta sono indicati i valori dell'emissione acustica, devono essere specificate le incertezze relative a tali valori. Devono essere descritte le condizioni di funzionamento della macchina durante la misurazione e i metodi utilizzati per effettuarla.

Se il posto o i posti di lavoro non sono o non possono essere definiti, i livelli di pressione acustica ponderati A devono essere misurati a 1 m dalla superficie della macchina e a 1,60 m di altezza dal suolo o dalla piattaforma di accesso. Devono essere indicati la posizione e il valore della pressione acustica massima.

Qualora vi siano specifiche direttive comunitarie che prevedono altre indicazioni per la misurazione del livello di pressione acustica o del livello di potenza acustica, esse vanno applicate e non si applicano le prescrizioni corrispondenti del presente punto;



## SOLLEVAMENTO CWD

### I sistemi non superano la Direttiva CE sulle macchine (2006/42/EC)

u) le seguenti informazioni relative all'emissione di rumore aereo:

- il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro, se supera 70 dB(A); se tale livello non supera 70 dB(A), deve essere indicato,
- il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro, se supera 63 Pa (130 dB rispetto a 20  $\mu$ Pa),
- il livello di potenza acustica ponderato A emesso dalla macchina, se il livello di pressione acustica dell'emissione ponderato A nei posti di lavoro supera 80 dB(A).

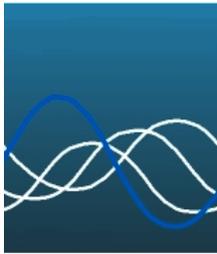
I suddetti valori devono essere o quelli misurati effettivamente sulla macchina in questione, oppure quelli stabiliti sulla base di misurazioni effettuate su una macchina tecnicamente comparabile e rappresentativa della macchina da produrre.

Quando si tratta di una macchina di grandissime dimensioni, invece del livello di potenza acustica ponderato A possono essere indicati livelli di pressione acustica dell'emissione ponderati A in appositi punti intorno alla macchina.

Allorché non sono applicate le norme armonizzate, i dati acustici devono essere misurati utilizzando il codice di misurazione più appropriato adeguato alla macchina. Ogniqualvolta sono indicati i valori dell'emissione acustica, devono essere specificate le incertezze relative a tali valori. Devono essere descritte le condizioni di funzionamento della macchina durante la misurazione e i metodi utilizzati per effettuarla.

Se il posto o i posti di lavoro non sono o non possono essere definiti, i livelli di pressione acustica ponderati A devono essere misurati a 1 m dalla superficie della macchina e a 1,60 m di altezza dal suolo o dalla piattaforma di accesso. Devono essere indicati la posizione e il valore della pressione acustica massima.

Qualora vi siano specifiche direttive comunitarie che prevedono altre indicazioni per la misurazione del livello di pressione acustica o del livello di potenza acustica, esse vanno applicate e non si applicano le prescrizioni corrispondenti del presente punto;



## LOADBANK MOBILE

# TECHNICAL INFORMATION

Model		LB 1000	LB 1500	LB 3000	LB 6000
Type	-	Resistive	Resistive/inductive	Resistive/inductive	Resistive/inductive
Power capacity	kVA <sup>1</sup>	1000	1042	2292	5000
	kW <sup>2</sup>	1000	833	1833	4000
Power factor	-	1	0.1 - 1.0	0.1 - 1.0	0.1 - 1.0
External fan & control supply	-	5 pole 32 Amp CEE	5 pole 32 Amp CEE	5 pole 63 Amp CEE	5 pole 125 Amp CEE
Air flow	-	Horizontal	Vertical	Vertical	Vertical
Enclosure	-	Fork base	Fork Base	Container	Container
Forklift pockets	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Connection points	-	M12	M12	M12	M12
Dimensions [LxWxH]	mm	2340 x 1540 x 2075	3050 x 1852 x 2460	2991 x 2438 x 2591	6058 x 2438 x 2591
Weight	kg	1420	5150	9000	17000
Max. sound level <sup>3</sup>	dB(A)	73	79	85	88

1. Power capacity at 50Hz, 400V, 0.8pf
2. Power capacity at 50Hz, 400V, 1.0pf
3. Sound levels given at 3m 50Hz

Please consult Energyst for detailed capacities at other voltages/frequencies.  
Details are given for guidance only. Exact equipment may vary according to geographical location and availability.

Maximum Allowable Sound Power Levels For Load Bank in dB								
Octave Band Center Frequencies (Hz)								A-wt (dBA)
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
95	92	85	89	90	88	87	86	95

## TRANSFORMERS MT/BT e AT/MT

- Trasformatori MT/BT:

- Trasformatori grandi (Colo): Sound power level max. without load
- Trasformatore piccolo

67 dB(A)@ 1meter +3 dB(A) Tol.

(Admin): Sound power level LW(A)

< 52 dB(A) @ 1 meter +3 dB(A) Tol.

- Trasformatori AT/MT: da un riferimento ABB 60MVA 132/12 kV abbiamo "Sound pressure level: <68dB(A) @0,3m",

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

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



## 16X GENERATORS COLO WITHOUT ACOUSTIC CONTAINER

### Specification Sheet



# Diesel Generator Set QSK95 Series Engine



2600 kVA-3750 kVA 50 Hz  
Emissions Regulated

#### Noise Emissions

Frequency (Hz)		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	Overall
Sound Power dB(A) <sup>(2)</sup>												
1500 rpm	Engine <sup>1</sup>	66.6	85.2	104.2	106.6	113.4	116.3	117.6	116.6	123.7	100.8	126.1
50 Hz	Exhaust <sup>5</sup>	55.3	85.3	90.4	109.7	106.8	107.5	109.3	108.4	104.0	89.1	115.8

1. The test figures quoted are from a single gen-set test and do not constitute a guarantee of performance for any particular engine. The data is subject to instrumentation, measurement, and engine to engine variability.  
2. Test reference procedures ISO 3744 and ANSI S12.34-1998 as applicable.  
3. All data are "A" weighted and are rounded to the nearest dB.  
4. Engine only "Without Radiator and fan", Sound Power (dB).  
5. Engine Exhaust at 1 Meter from open stack, Sound Pressure (dB).



### Sound Data C3750 D5e QSK95-G10 50Hz Diesel

#### A-weighted Sound Pressure Level @ 7 meters, dB(A)

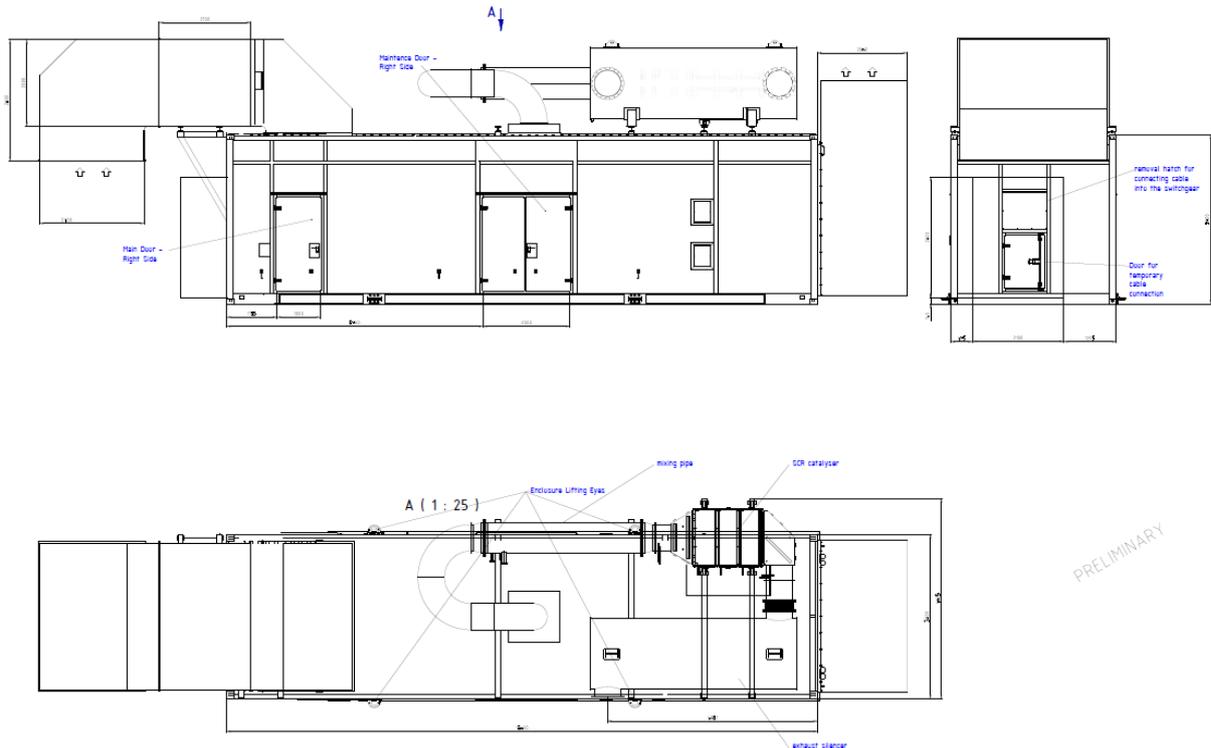
See notes 2, 5 and 7-11 listed below

Configuration	Exhaust	Applied Load	Position (Note 2)								8 Position Average
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Standard – Unhoused (Remote Cooling)	Infinite Exhaust	0% Standby	87.0	91.5	90.0	90.7	87.4	91.6	91.4	90.0	90.2
		50% Standby	89.8	94.3	92.1	93.2	90.7	94.5	94.7	93.7	93.2
		75% Standby	92.2	97.9	93.7	95.2	92.4	96.1	96.5	96.8	95.5
		100% Standby	92.4	97.4	94.6	95.5	92.6	96.5	96.9	96.3	95.6
Standard – Unhoused (High Ambient)	Infinite Exhaust	0% Standby	90.5	95.1	95.7	95.5	96.9	95.9	95.4	97.8	95.7
		50% Standby	91.5	96.1	96.5	96.1	96.5	97.0	96.3	98.6	96.4
		75% Standby	92.3	96.8	97.1	96.7	96.5	97.8	97.0	99.3	97.0
		100% Standby	92.6	97.6	97.9	97.1	96.4	98.2	97.6	99.8	97.5
Standard – Unhoused (Enhanced High Ambient)	Infinite Exhaust	0% Standby	90.5	95.1	95.7	95.5	96.9	95.9	95.4	97.8	95.7
		50% Standby	91.5	96.1	96.5	96.1	96.5	97.0	96.3	98.6	96.4
		75% Standby	92.3	96.8	97.1	96.7	96.5	97.8	97.0	99.3	97.0
		100% Standby	92.6	97.6	97.9	97.1	96.4	98.2	97.6	99.8	97.5
Standard – Unhoused (Compact High Ambient)	Infinite Exhaust	0% Standby	89.3	95.2	95.3	96.0	96.7	96.1	95.7	93.5	95.2
		50% Standby	90.7	96.0	96.4	96.7	96.3	96.8	97.2	94.9	96.0
		75% Standby	91.4	96.8	97.2	97.4	96.1	97.5	97.9	96.0	96.6
		100% Standby	92.2	98.2	98.6	98.6	96.6	98.6	98.8	96.9	97.7

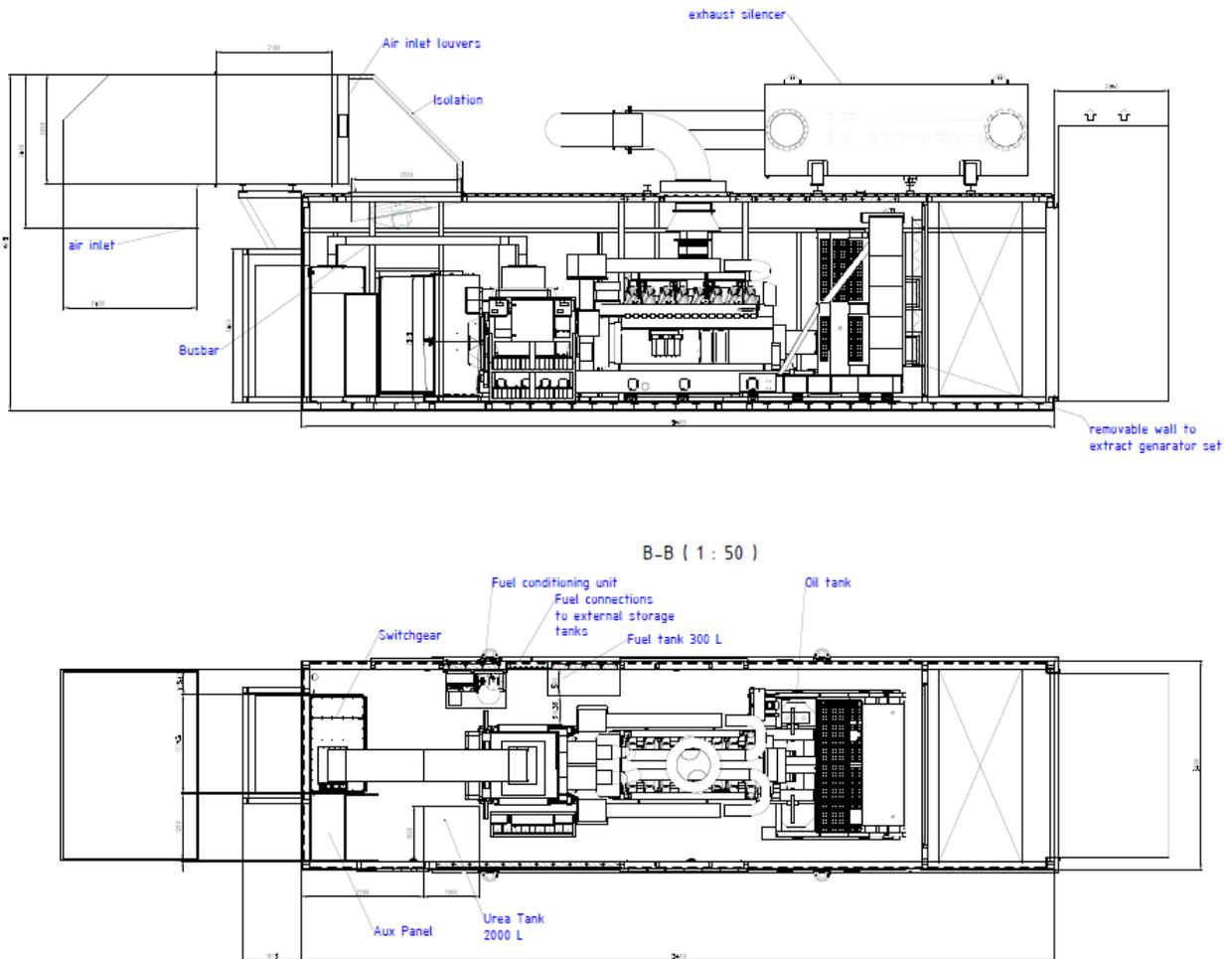
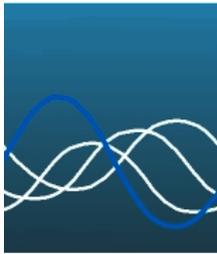


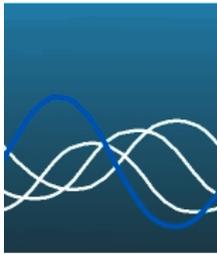
N.B. i livelli di potenza sonora e/o pressione sonora ad una determinata distanza di questa scheda tecnica si riferiscono ai gruppi elettrogeni senza l'installazione dei container acustici e dei silenziatori dei canali di espulsione dei fumi.

### ACOUSTIC CONTAINER FOR GENERATING SETS



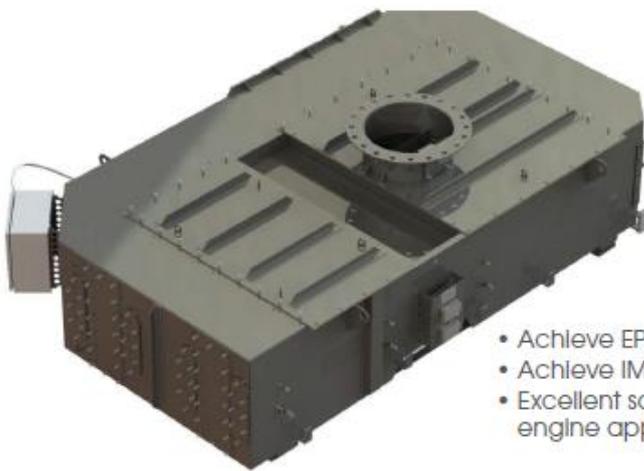
PRELIMINARY





## SCR - NOx EMISSION ABATEMENT SYSTEM SYSTEM

# SILENT<sup>®</sup> SCR SYSTEM SLx Series



Patents Pending

For diesel and natural gas engines from 300 kW to 10MW employed in mission critical installations.

- Achieve EPA Tier IV Compliance and beyond
- Achieve IMO Tier III Compliance and beyond
- Excellent solution for NEW and RETROFIT engine applications.

### Achievable Emissions:

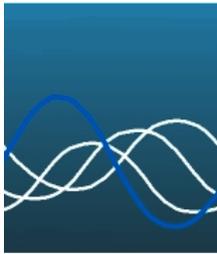
Pollutants	% Reduction
NOx	> 97%
VOCs	> 95%
CH2O	> 90%
CO	> 95%
HC	> 90%
PM	> 85%
NH3 Slip	< 5ppm

Can have integrated sound attenuation up to critical/hospital grade for 35-42 dBA or more.

### Industries Served:

- Utility and Prime Power
- Municipalities
- Marine (Propulsion and Power Generation)
- Rail and Locomotive
- Industrial
- Healthcare
- Mission Critical Facilities
- Combined Heat and Power (CHP)
- Gas Turbines (Simple and Combined Cycle)

A compact solution to control NOx, CO, VOCs, HCs, PM and NH3 slip all in one engineered system. The most compact design with the multiple technologies in one shape available on the market today.



## MINIMUM RW INDEX FOR SOUNDPROOFING CONTAINERS

### Sound Insulation Prediction (v9.0.24)

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

Initials:studio02



Notes:



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

Mass-air-mass resonant frequency = 129 Hz

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

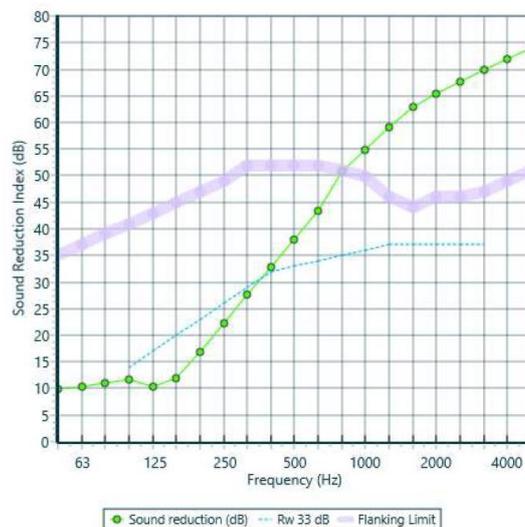
Partition surface mass = 12,6 kg/m<sup>2</sup>

### System description

Panel 1 : 1 x 0,5 mm Acciaio

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

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





## ALLEGATO: CERTIFICAZIONI

---

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

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



ALLEGATO: MAPPE ACUSTICHE

LIVELLO DI RUMORE RESIDUO DIURNO (6:00-22:00)

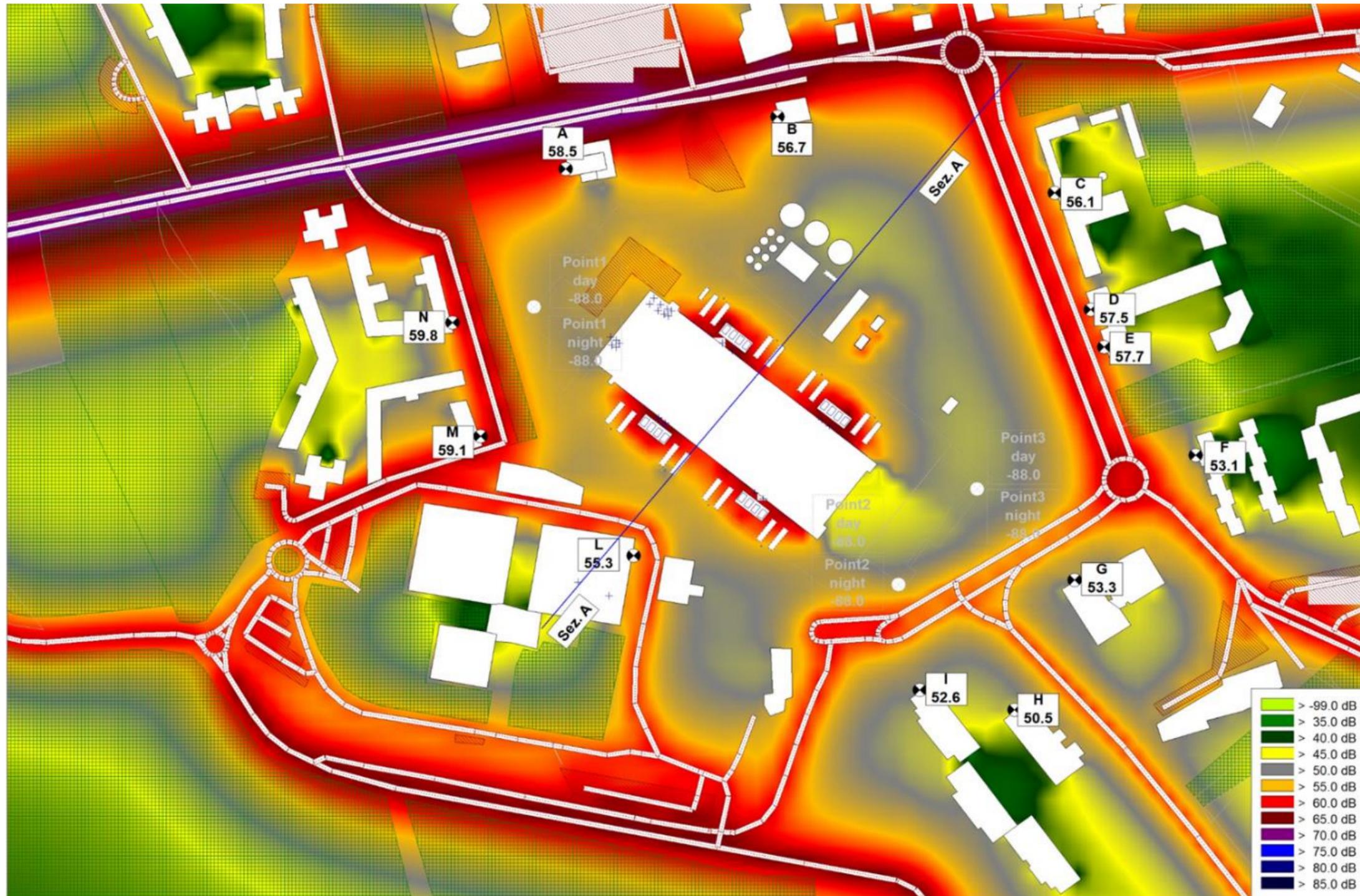




LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTA DIURNO (6:00-22:00)

OPERATION DAY

FUNZIONAMENTO STANDARD



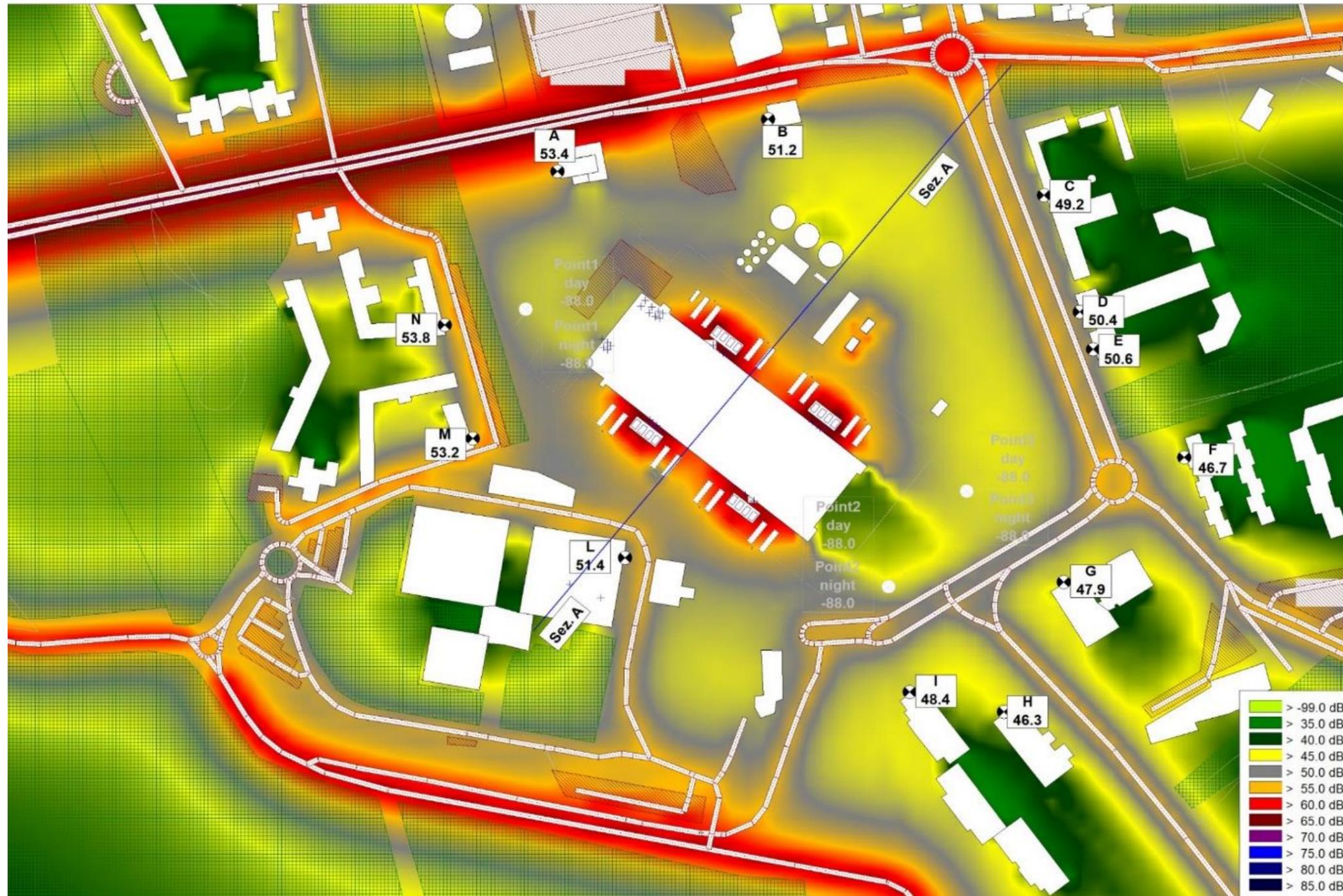


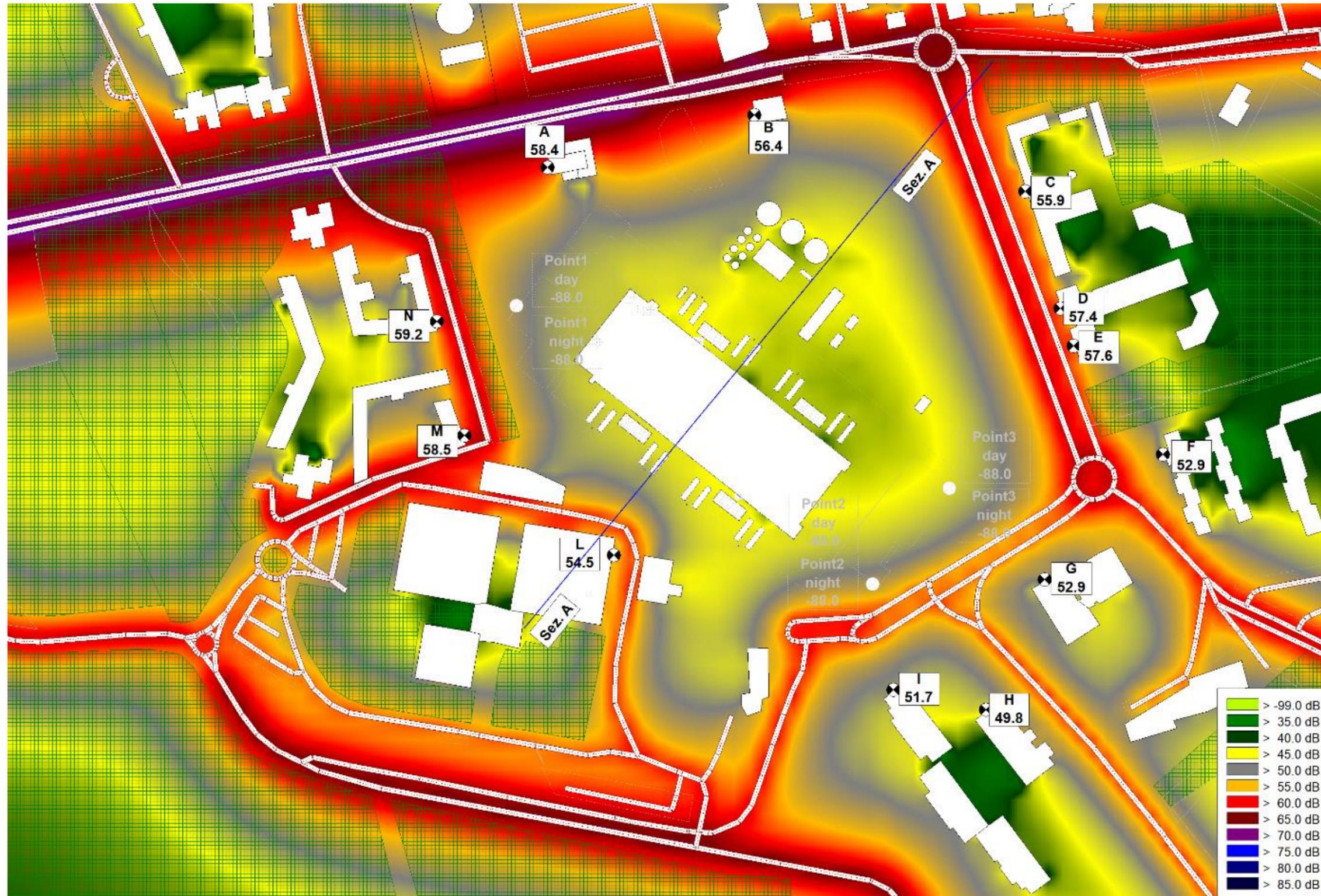


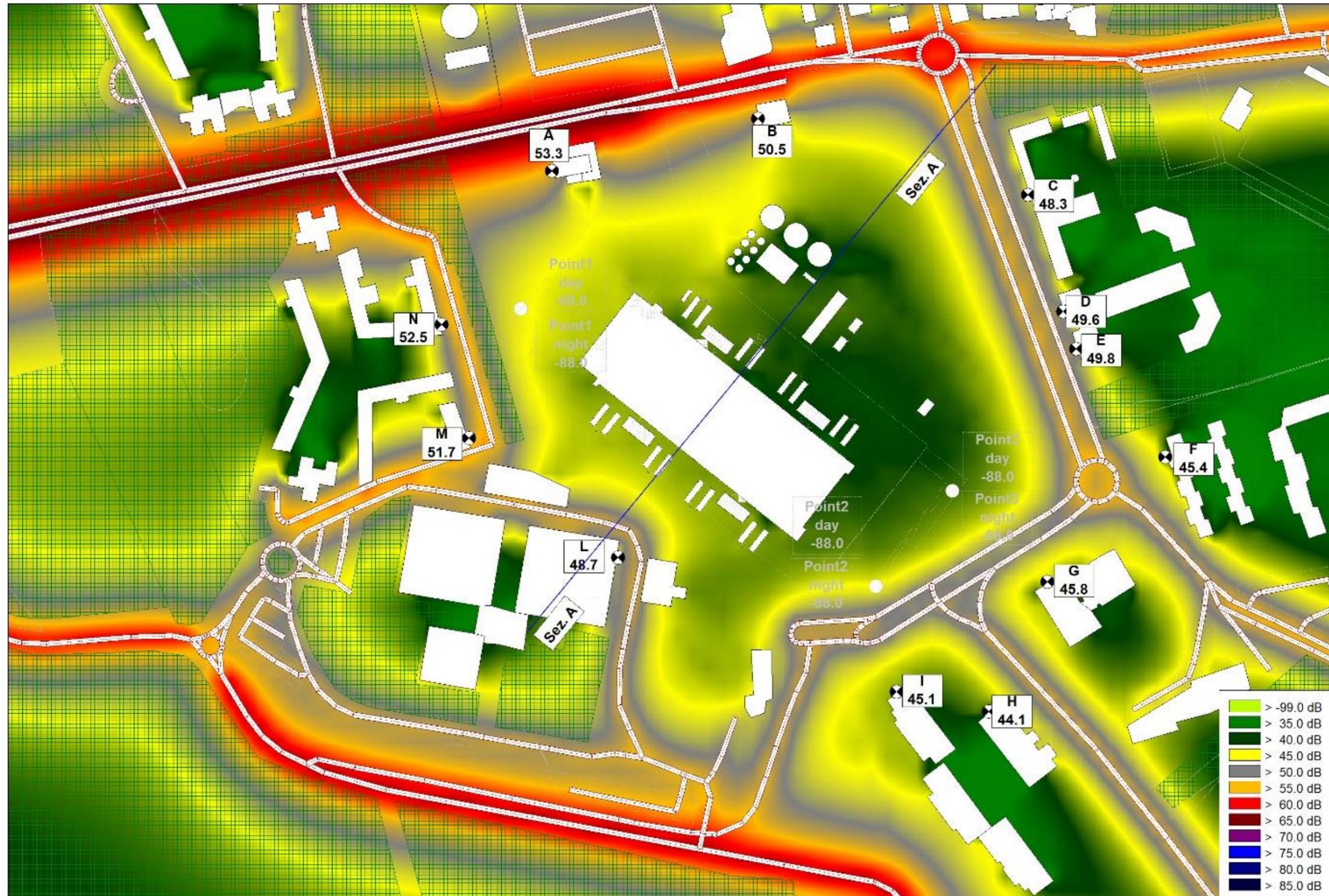
LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTA NOTTURNO (22:00-6:00)

OPERATION NIGHT

FUNZIONAMENTO STANDARD

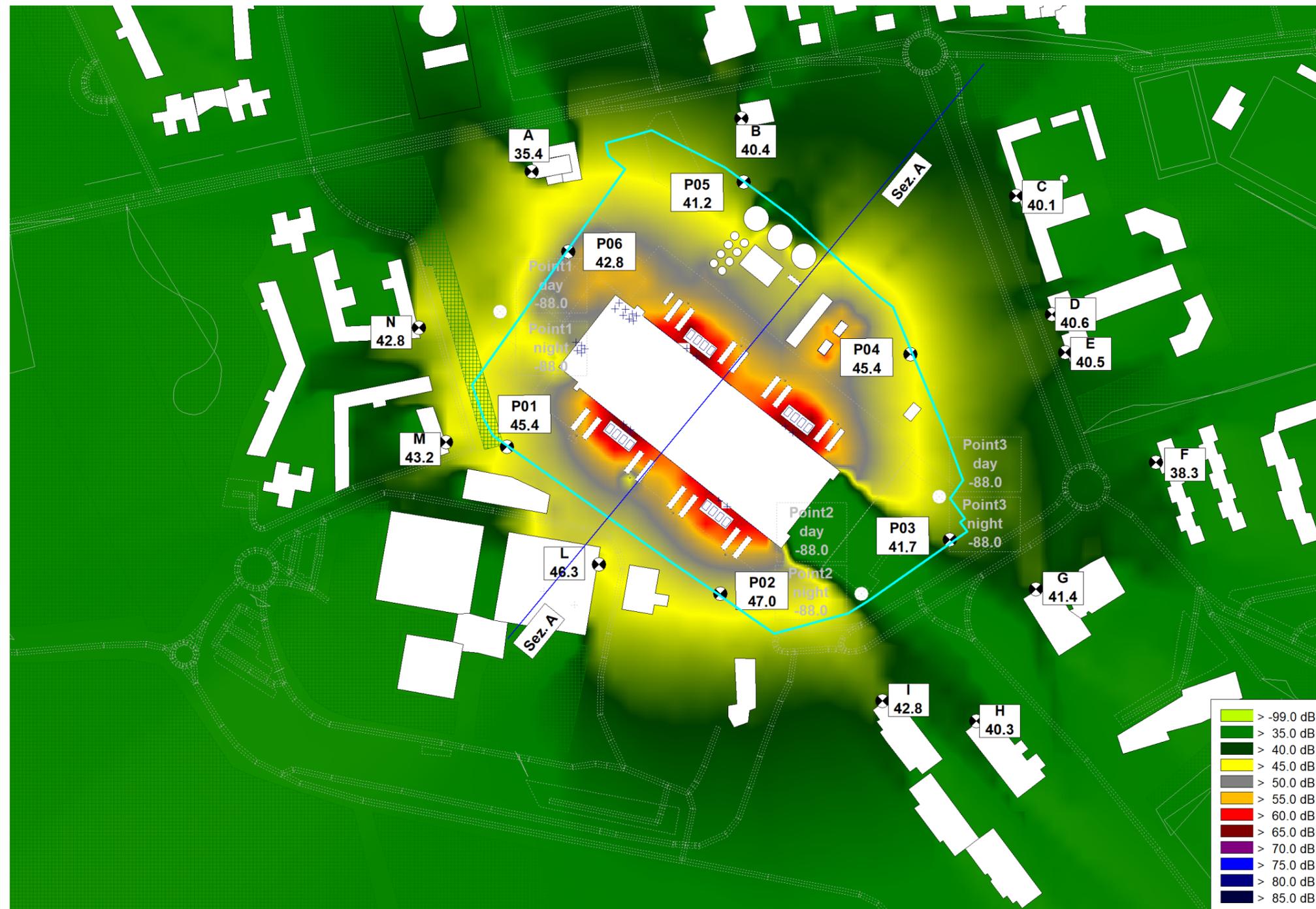








LIVELLO DI EMISSIONE DIURNO/NOTTURNO  
OPERATION  
FUNZIONAMENTO STANDARD

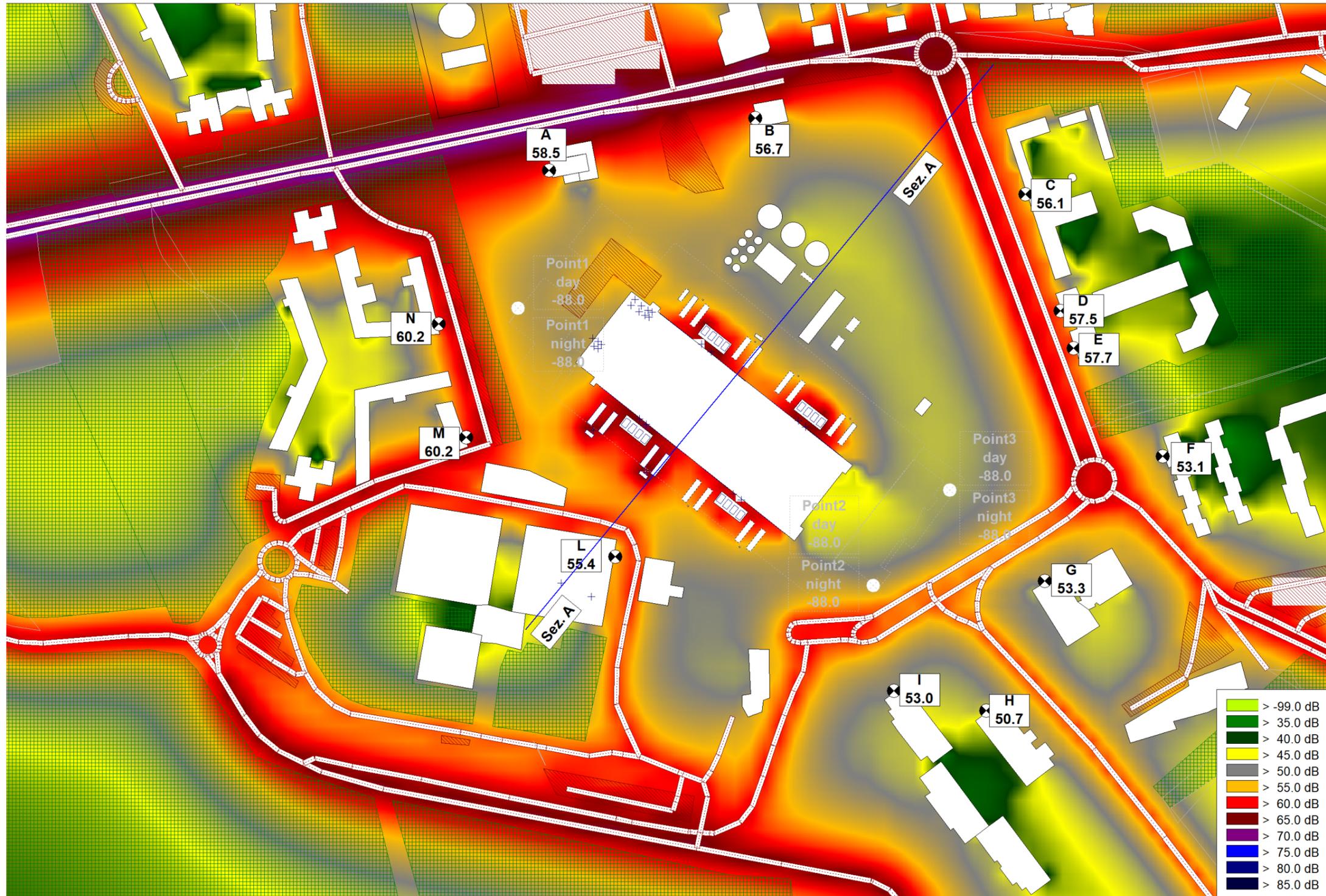






LIVELLO DI IMMISSIONE DIURNA

TEST ANNUALE 4xGE x 60 MINUTI CON LOADBANK

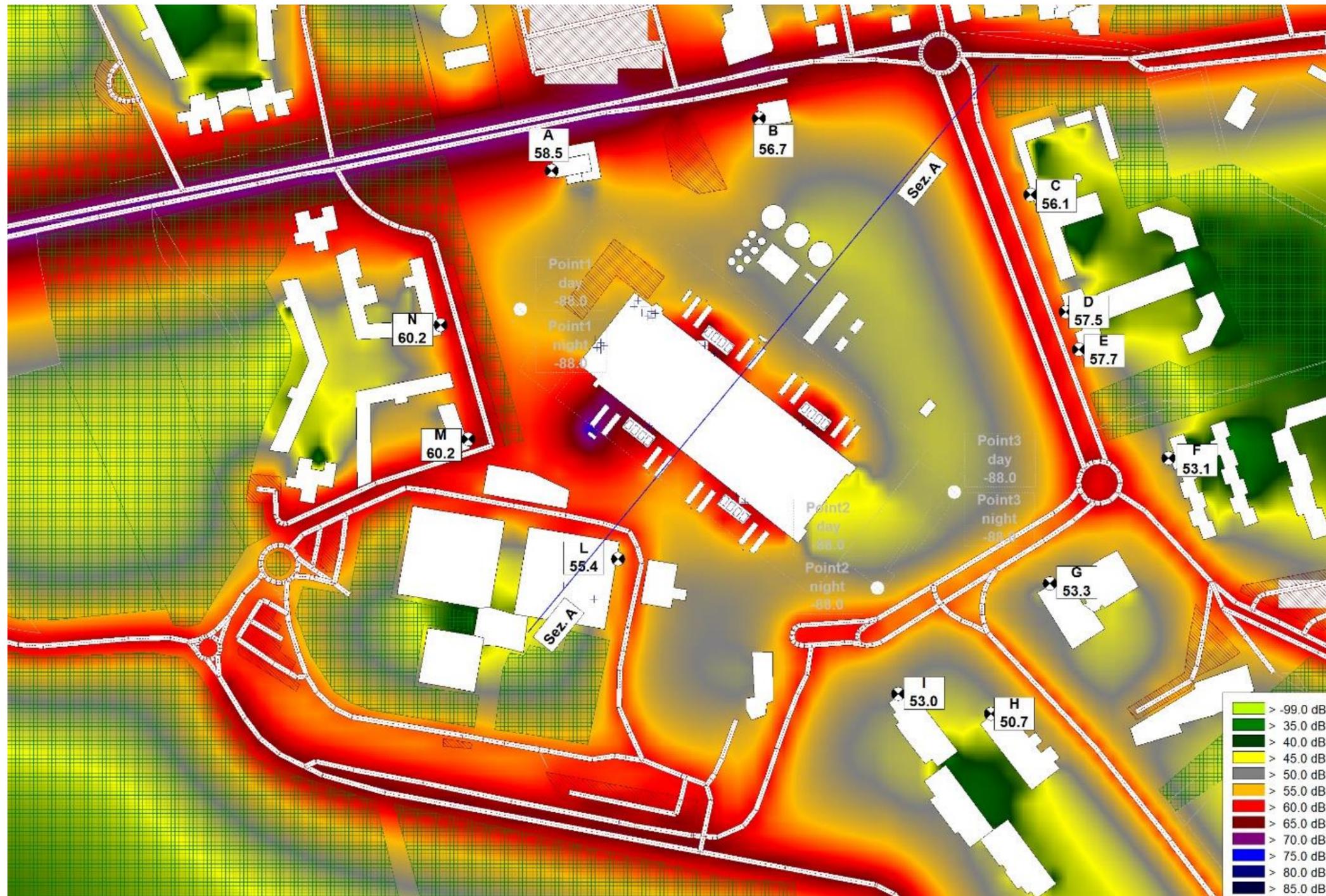




LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE

TO=1H DIURNA

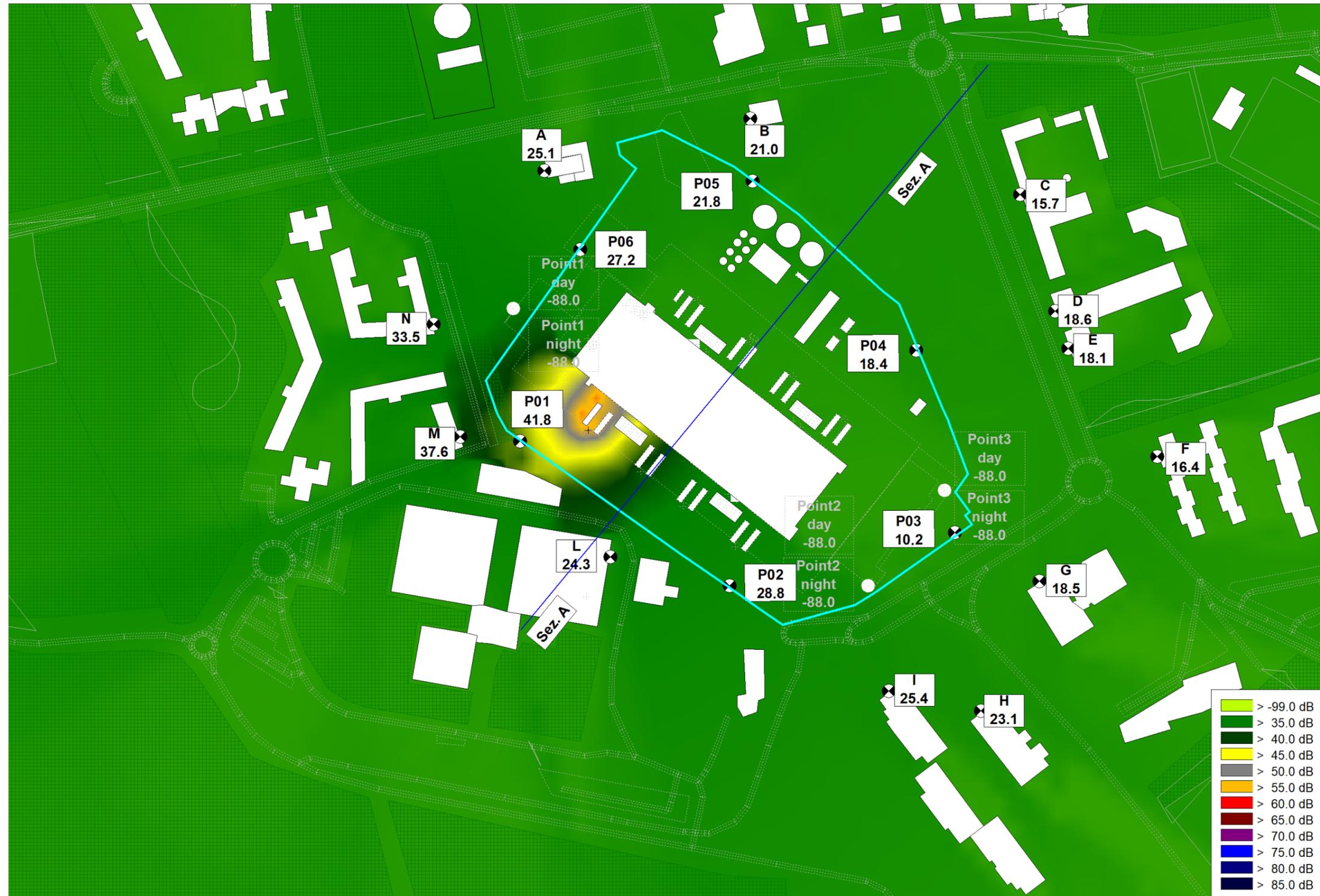
1xGE CON LOADBANK





LIVELLO DI EMISSIONE DIURNO

TEST ANNUALE SINGOLO GE





**RELAZIONE TECNICA**

**IMPATTO ACUSTICO PREVISIONALE**  
ai sensi della  
**LEGGE QUADRO n° 447 DEL 26/10/95**  
**D.P.C.M. 14/11/97**  
**D.M. 16/03/98**

**JACOBS ITALIA S.p.A.**

Via Volta, 16  
20093 Cologno Monzese (MI)

Object:

**Attività di cantiere - costruzione nuovo Data Center "MIL04"**

Via Trieste  
Peschiera Borromeo



## SOMMARIO

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>3</b>
1.1. Elenco degli strumenti normativi .....	3
1.2. Parametri acustici.....	3
1.3. Limiti acustici .....	4
<b>2. Caratterizzazione dell'area e dei ricettori</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Descrizione dell'attività di cantiere e delle sorgenti sonore</b> .....	<b>12</b>
3.1. Stato di fatto .....	12
3.2. Stato di progetto - fase di cantiere MIL03 .....	12
<b>4. Indagine fonometrica</b> .....	<b>14</b>
4.1. Metodologia di misura del clima acustico attuale.....	14
<b>5. Valutazione dell'impatto acustico</b> .....	<b>17</b>
5.1. Modello di simulazione.....	17
5.2. Risultati dei calcoli del software di simulazione .....	19
5.2.1 Cantiere per la realizzazione del data center "MIL04" .....	20
<b>6. Conclusioni</b> .....	<b>25</b>
<b>7. Allegati</b> .....	<b>26</b>
7.1 Certificati .....	26
7.2 Dati acustici delle macchine.....	27
7.3 Mappe acustiche (A3) .....	36



## 1. INTRODUZIONE

---

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di impatto acustico delle attività di cantiere per la costruzione del data center denominato "MIL04" situato presso Via Trieste a Peschiera Borromeo.

La valutazione è stata condotta seguendo quanto prescritto nella Legge N° 447/95 e nella L.R. N° 13/01, seguendo quanto stabilito nella D.G.R. 8 Marzo 2002 N. 7/8313.

### 1.1. Elenco degli strumenti normativi

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è ormai ampia ed articolata, attualmente possiamo considerare le seguenti leggi di riferimento come quelle di interesse nella presente relazione tecnica.

- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- L.R. N° 13 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima 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):  $LD = LA - LR$ .

### 1.3. 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.

Il livello differenziale (LD) è calcolato come sottrazione aritmetica tra il livello di rumore ambientale (LA) e il livello di rumore residuo (LR).

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;

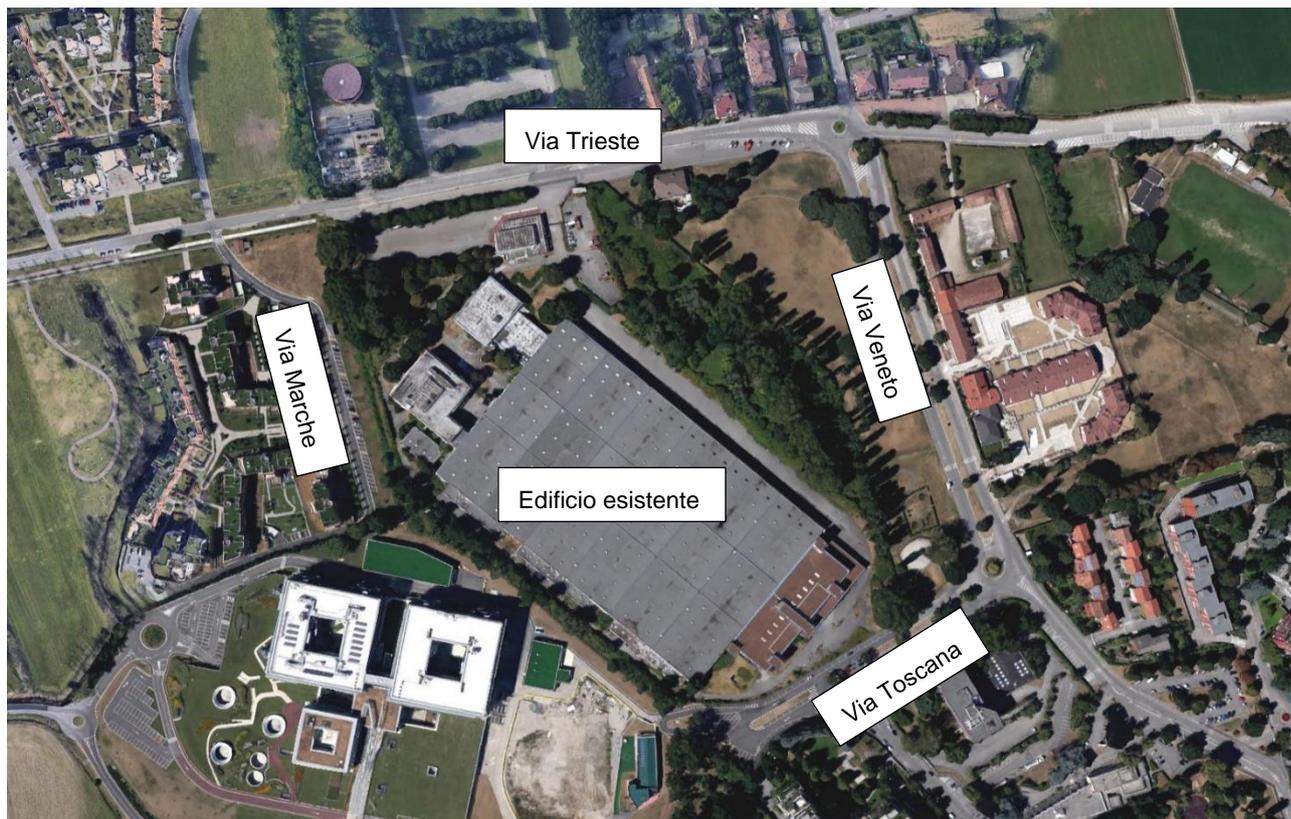
I limiti in esame non si applicano alla rumorosità prodotta:

- 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.



## 2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RICETTORI

Il nuovo complesso verrà realizzato dopo la totale demolizione dell'edificio esistente situato fra Via Trieste, Via Veneto, Via Toscana e Via Marche.

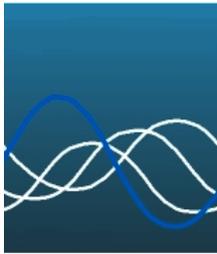


Il nuovo edificio adibito a data center sarà costituito da due piani fuori terra raggiungendo un'altezza complessiva dal piano campagna in copertura pari a circa 18 metri.

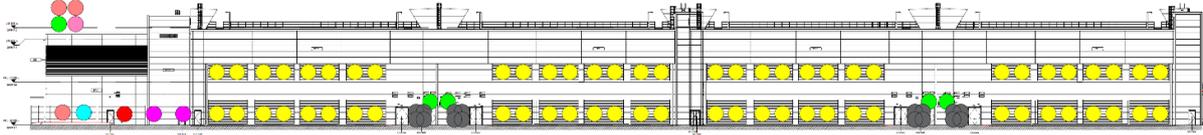


Qui di seguito si riporta una planimetria come da progetto del MIL04, ed una sezione trasversale:





PROSPETTO LONGITUDINATE TIPICO



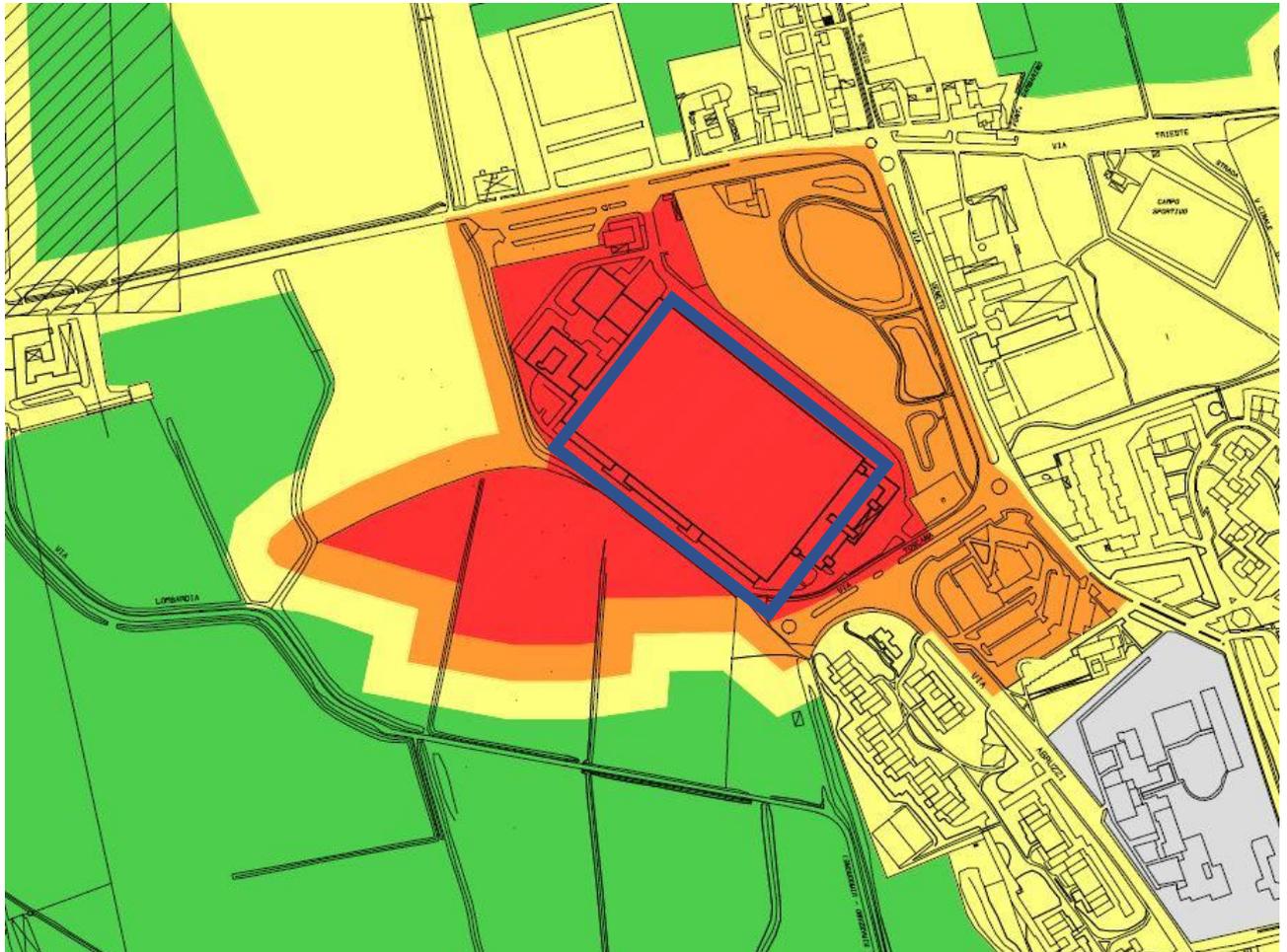
Il nuovo complesso adibito a data center, sorgerà nell'area urbana del comune di Peschiera Borromeo, attualmente occupata da edifici di carattere industriale, precedentemente utilizzati come centro logistico con baie di carico e scarico merci.

Questi edifici sono ammalorati e attualmente in disuso ed è prevista la completa demolizione.

L'area, nel complesso, si presenta mediamente urbanizzata con edifici di carattere residenziale, commerciale e industriale.

L'area di progetto ricade nel territorio comunale di Peschiera Borromeo. Riportiamo di seguito uno stralcio della zonizzazione acustica di pertinenza, in cui sono indicate le classi in cui ricade l'area di progetto (indicata in blu) e i ricettori vicini.

L'area di progetto ricade in classe V e IV, mentre i ricettori su cui si valuta il rispetto dei limiti normativi ricadono in diverse classi a partire dalla III.



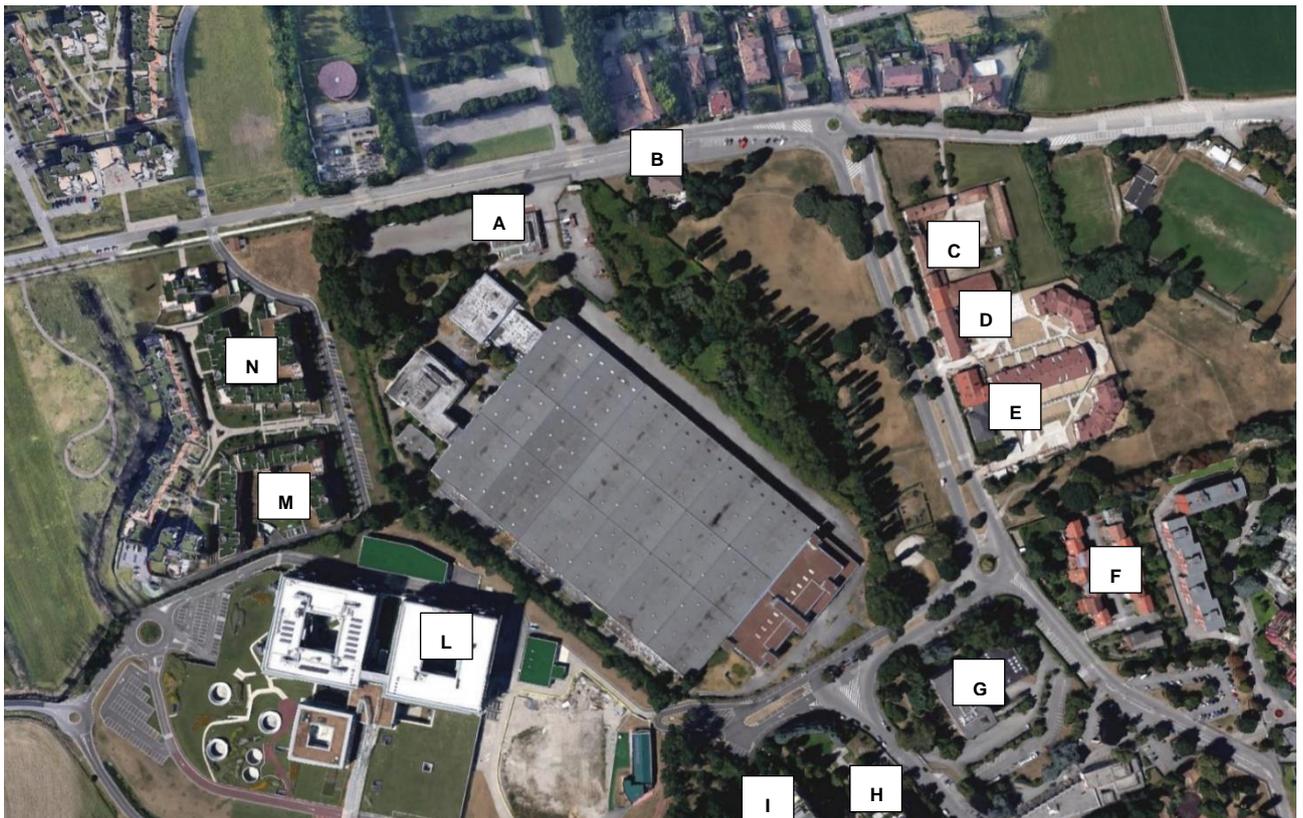
LEGENDA		valore limite d'immissione dB(A) tempi di riferimento	
		diurno 06,00-22,00	notturno 22,00-06,00
	CLASSE I: Aree particolarmente protette	50	40
	CLASSE II: Aree prevalentemente residenziali	55	45
	CLASSE III: Aree di tipo misto	60	50
	CLASSE IV: Aree di intensa attività umana	65	55
	CLASSE V: Aree prevalentemente industriali	70	60
	CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali	70	70



Qui di seguito si riporta un'immagine aerea dell'area allo stato attuale con indicati i principali ricettori sui quali si valuta l'impatto acustico previsionale del futuro edificio adibito a data center:

Ricettori di carattere residenziale: B, C, D, E, F, G, H, I, M ed N

Ricettori di carattere commerciale: A (ristorante), L (Uffici)





### 3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI CANTIERE E DELLE SORGENTI SONORE

#### 3.1. Stato di fatto

Nello stato attuale, le principali sorgenti di rumore presenti nell'intorno dell'area oggetto di intervento sono le arterie stradali costituite da Via Trieste, Via Veneto, Via Toscana e Via Marche. A sud-ovest dell'area di progetto sono presenti degli edifici adibiti ad uso uffici che presentano una serie di macchine per il trattamento dell'aria poste in copertura, anch'esse contribuiscono al rumore residuo dell'area.

#### 3.2. Stato di progetto - fase di cantiere MIL04

Il cantiere è previsto all'intero della sola area di progetto, sufficientemente estesa per permettere la movimentazione delle macchine necessarie alla realizzazione del data center.

Le attività di cantiere prevedono lavori civili e strutturali in c.a., lavori meccanici, trasporto di materiale e rimozione dei rifiuti, come indicato dal cronoprogramma di riferimento fornito dalla committenza e relativo ad un cantiere di un data center analogo:

phase	activity	Lavori esterni/interni	total effective days	start	End	dic	gen	feb	mar	apr	maggiu	lug	ago	setti	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	maggiu	lug	ago	setti	ott	nov	dic
1	Earthworks	esterni	98	27/11/2023	04/03/2024																							
2	Underground works	esterni	350	01/03/2024	14/02/2025																							
3	Foundation	esterni	175	04/12/2023	27/05/2024																							
4	Admin shell and core	esterni	206	07/02/2024	30/08/2024																							
5	Colo 1 shell and core	esterni	120	09/02/2024	08/06/2024																							
6	Colo 2 shell and core	esterni	140	15/03/2024	02/08/2024																							
7	Admin Fitout	interni	265	08/05/2024	27/01/2025																							
8	Colo 1 Fitout	interni	255	21/06/2024	02/03/2025																							
9	Colo 2 Fitout	interni	294	01/08/2024	22/05/2025																							
10	WTB Fitout	interni	175	03/09/2024	25/02/2025																							

Nella tabella seguente è inoltre indicata la tipologia e il numero di macchine in funzionamento per ciascuna attività.

attività	Piattaforma elevabile	Sollevatore a braccio	Escavatore	Ruspa a pala	Sollevatore materiali	Dumper	Compattatore	Forklift	Autogrù 35L	Autogrù 45L
lavori civili e strutturali in c.a.			6	1	1	1	1			
bassissima tensione	4									
cladding + struttura in acciaio	7	28			4			2	1	2
meccanici	1									
parte architettonica	4							1		
pulizia	2									
lavori civili e strutturali in c.a.	28									
fibra + parte di bassissima tensione	2	5		1						



La fase di cantiere in programma acusticamente più critica risulta essere quella destinata ai lavori civili e strutturali e ai lavori meccanici. Sulla base della pianificazione per ora adottata, nel mese di marzo tali attività avverranno in contemporanea ed è quindi prevista la presenza in cantiere del maggior numero di macchine esterne attive.

Nello specifico, confrontando il numero di macchine predisposte per la durata dell'attività, per i lavori civili e strutturali ed i lavori meccanici in programma, per la fase acusticamente più critica sono previsti:

- n. 3 piattaforme elevabili;
- n. 4 sollevatori a braccio;
- n. 3 escavatori,
- n. 1 ruspa a pala,
- n. 3 sollevatori materiali;
- n. 1 dumper;
- n. 1 compattatore;
- n. 1 forklift;
- n. 1 autogru 35 L;
- n. 1 autogru 45 L.
- n. 5 autocarri

È ragionevole prevedere che durante una giornata tipo di cantiere, di durata 8 ore, queste macchine siano in funzione per un tempo variabile in funzione delle varie tipologie di opere da realizzare.

A scopo cautelativo, è stata condotta una simulazione considerando come scenario acustico di riferimento quello con tutte le macchine in funzione durante il tempo di riferimento diurno.

I dati ottenuti risultano essere quindi il livello di rumore ambientale (LA) valutato sul tempo di riferimento diurno e/o sul tempo di osservazione maggiormente rumoroso.

In allegato, sono riportati gli estratti delle schede tecniche dei mezzi analoghi a quelli utilizzati per le fasi di cantiere, con i dati acustici (livello di potenza sonora  $L_w$ , espressi in dB(A) o livelli di pressione sonora  $L_p$  a una determinata distanza) predisposti dalla banca dati dell'INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro).

All'interno del software di simulazione è stata inserita una sorgente stradale interna all'area di progetto atta a rappresentare il percorso compiuto dalle macchine durante i loro spostamenti.

Sono stati considerati un numero di 25 passaggi di veicoli pesanti all'ora durante la fase di cantiere nel periodo diurno.



## 4. INDAGINE FONOMETRICA

### 4.1. Metodologia di misura del clima acustico attuale

Per la verifica dell'attuale stato del clima acustico è stata effettuata un'indagine fonometrica in continuo dalle ore 22 del giorno 20 gennaio 2023 alle ore 22 del giorno 23 gennaio 2023, posizionando gli strumenti in tre punti di misura scelti, indicati come "Point 1", "Point 2" e "Point 3"; con i risultati ottenuti da tali misure si è poi calibrato il progetto previsionale di impatto acustico.

Per l'effettuazione delle misure sono state rispettate le indicazioni relative alle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico di cui al DM 16/03/98. In particolare, le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche buone ed in assenza di fenomeni perturbativi o precipitazioni atmosferiche. I dati sulle precipitazioni sono stati raccolti dalla stazione meteorologica più vicina a Milano; in caso di pioggia, i dati non sono stati presi in considerazione.

Di seguito riportiamo un estratto della mappa in cui sono indicati i punti di misura:





Nelle immagini seguenti è mostrata la taratura del modello 3D allo stato di fatto utilizzando le posizioni di misura fonometriche, effettuate precedentemente, per la valutazione di clima acustico del 01/02/2023 (Point1, Point2 e Point3):

**POINT 1:**

**Leq During Day Period:    49 dB(A)**

**Leq During Night Period:    44 dB(A)**

**POINT 2:**

**Leq During Day Period:    51,5 dB(A)**

**Leq During Night Period:    45 dB(A)**

**POINT 3:**

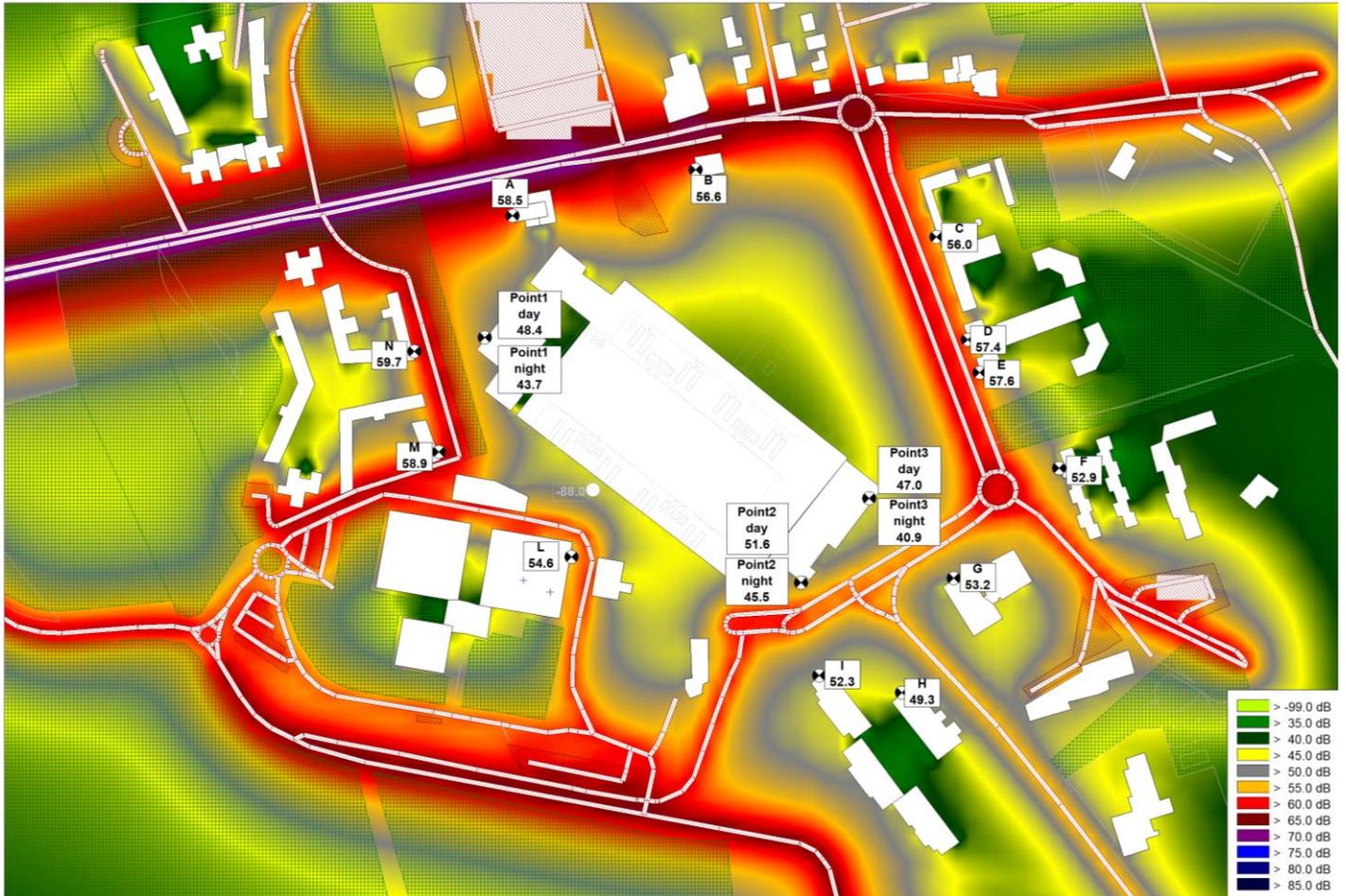
**Leq During Day Period:    47 dB(A)**

**Leq During Night Period:    41 dB(A)**

Tutti i dati e le indicazioni relative a questa indagine fonometrica sono consultabili nella valutazione di clima acustico relativa a Gennaio 2023.



**Taratura del modello - misure fonometriche del clima acustico  
periodo diurno (6:00-22:00)**





## 5. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

---

### 5.1. Modello di simulazione

La valutazione dell'impatto acustico delle attività di cantiere è stata condotta per il solo periodo di riferimento diurno, periodo dell'attività lavorativa e quindi di funzionamento delle macchine.

Per l'analisi previsionale dell'impatto acustico è stato utilizzato il software Cadna-A di DataKustik GmbH.

Si basa su specifiche norme ISO e su studi effettuati soprattutto nei Paesi Bassi e in Francia. Per 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 input dell'emissione, questi documenti fanno riferimento alla "Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980" e alle Direttive UE 2015-996.

Per i dati delle sorgenti di emissione si fa riferimento alle norme UNI ISO 9913/1/2, che definiscono il comportamento di un'onda sonora in un ambiente aperto in funzione di parametri ambientali quali temperatura, umidità, vento, altitudine, ecc.

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

In generale, i software lavorano sul principio del "ray tracing", emettendo dalla sorgente una serie di raggi con una certa quantità di energia, il cui assorbimento e attenuazione vengono calcolati in base alla distanza e agli ostacoli che incontrano secondo le regole precedentemente elencate.

In casi specifici utilizzano algoritmi sviluppati da istituzioni e università e successivamente approvati dalla Comunità Europea o da uffici dedicati.

Ogni software deve fare riferimento alle norme precedenti, anche se gli algoritmi di calcolo sono diversi a seconda di alcuni parametri circostanti (es. temperatura, umidità, vento, ecc.).

Nonostante la precisione dei metodi di analisi teorica, essi sono comunque affetti da errori sia di base (precisione dei dati di input ed errori nella modellazione e nella definizione dei materiali) sia di output (errori statistici, complessità del modello). Deve essere chiaro che la precisione diminuisce con l'aumentare della distanza: entro i primi 500 m l'errore standard è di circa  $\pm 1,5$  dB, mentre raggiunge anche i 3 dB per distanze superiori a 2.000 m e in situazioni modellistiche molto complesse.

*N.B. Il software permette di attivare o disattivare oggetti all'interno del modello di simulazione che siano essi edifici, strade, ricettori, sorgenti sonore puntiformi o a superficie emittente, schermi che fungono da barriere acustiche etc.*

*Inoltre, permette di programmare un tempo di funzionamento per ogni sorgente sonora all'interno del tempo di riferimento diurno/notturno.*

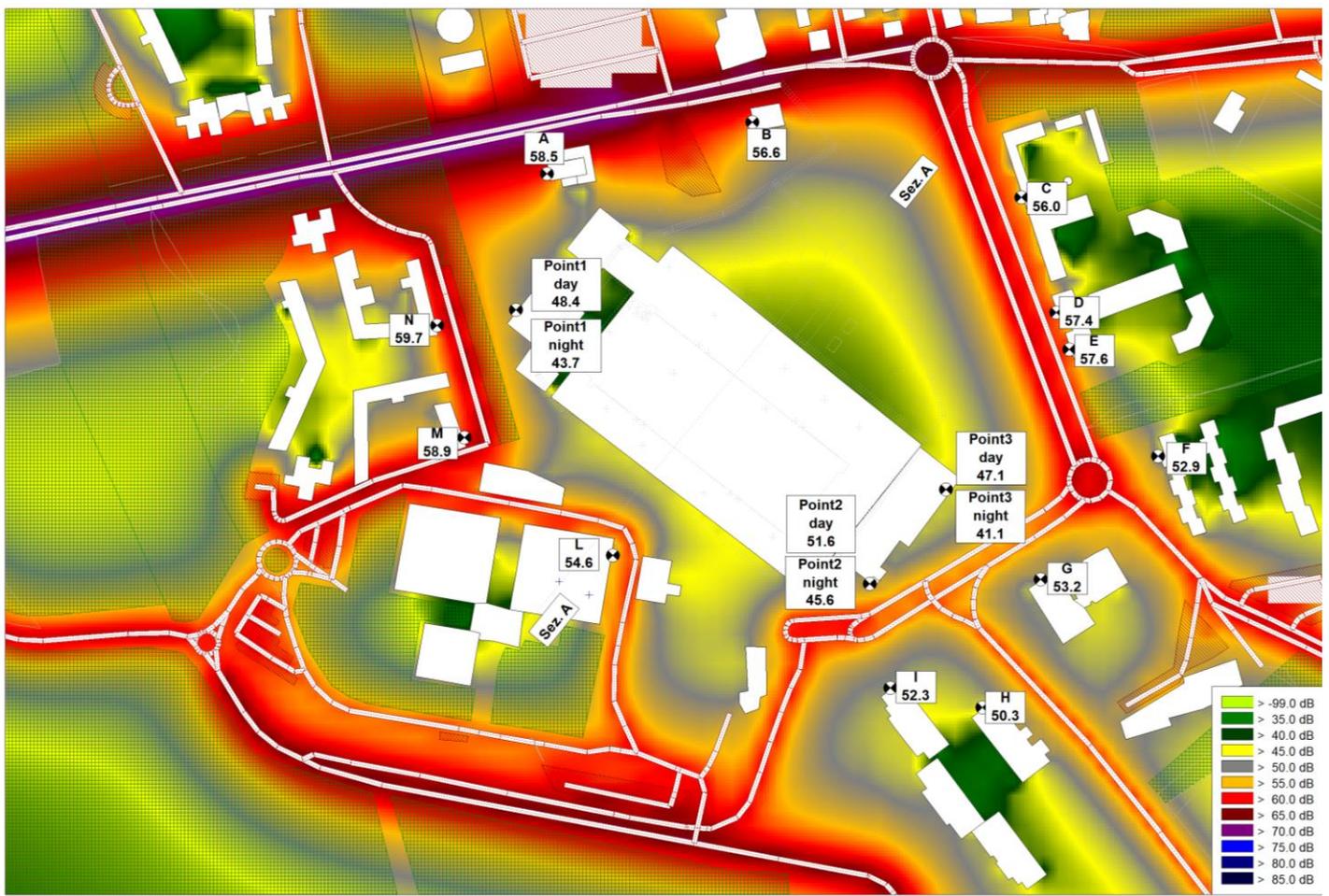


*Gli oggetti non attivi appaiono di colore grigio chiaro e in trasparenza. Essi non sono attivi nello scenario valutato per motivi di chiarezza espositiva dei risultati ottenuti a confronto coi limiti normativi richiesti.*

- **ANTE OPERAM (taratura misure fonometriche)**

Il modello di simulazione è stato calibrato secondo i livelli misurati in fase di indagine fonometrica allo stato ante operam. (in allegato copia in formato A3)

Calibrazione del modello allo stato ante operam utilizzando le misure fonometriche effettuate per la valutazione del clima acustico nel periodo diurno

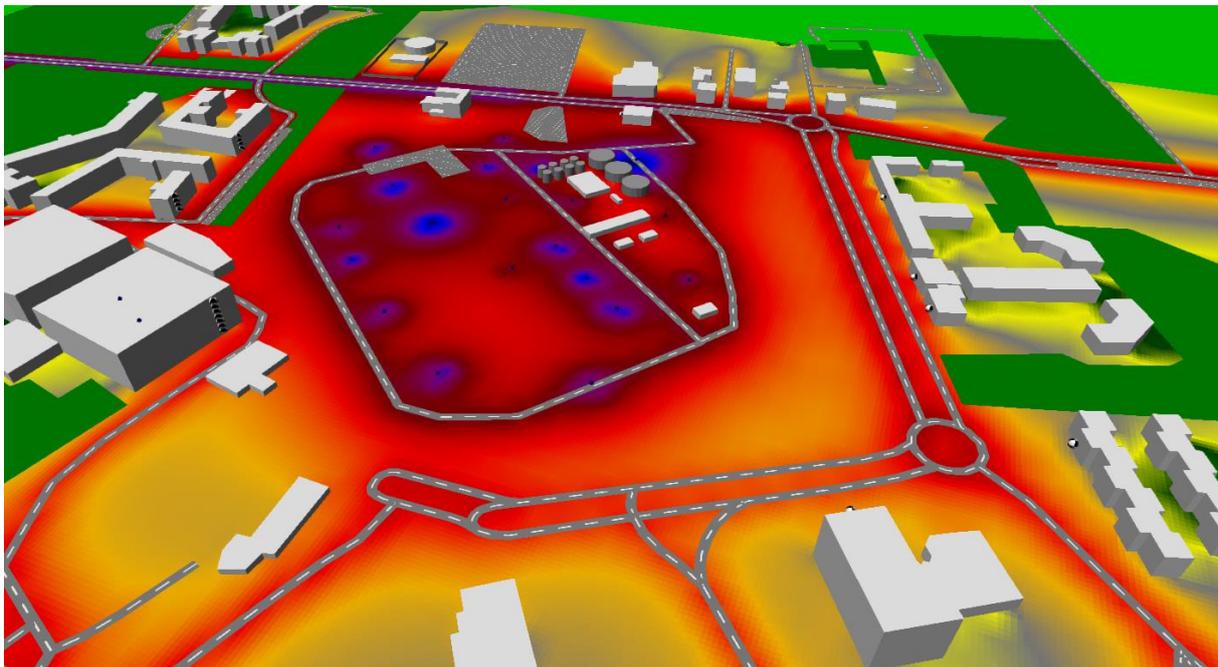




## • IN OPERAM

Il modello “in operam” è stato integrato con il cantiere per la realizzazione del data center “MIL04”

Di seguito sono riportate delle immagini 3D relative al modello di simulazione realizzato:



### 5.2. Risultati dei calcoli del software di simulazione

I risultati dei calcoli prodotti dal software di simulazione sono riportati nelle tabelle e nelle mappe acustiche seguenti, i valori indicati sono riferiti ai parametri normativi:

1. LR: Livello di rumore residuo previsto ai ricettori allo stato di progetto senza le nuove sorgenti di rumore;
2. LA: Livello di rumore ambientale previsto ai ricettori allo stato di progetto con le nuove sorgenti sonore attive valutato sul tempo di osservazione;
3. LD: Livello di rumore differenziale;

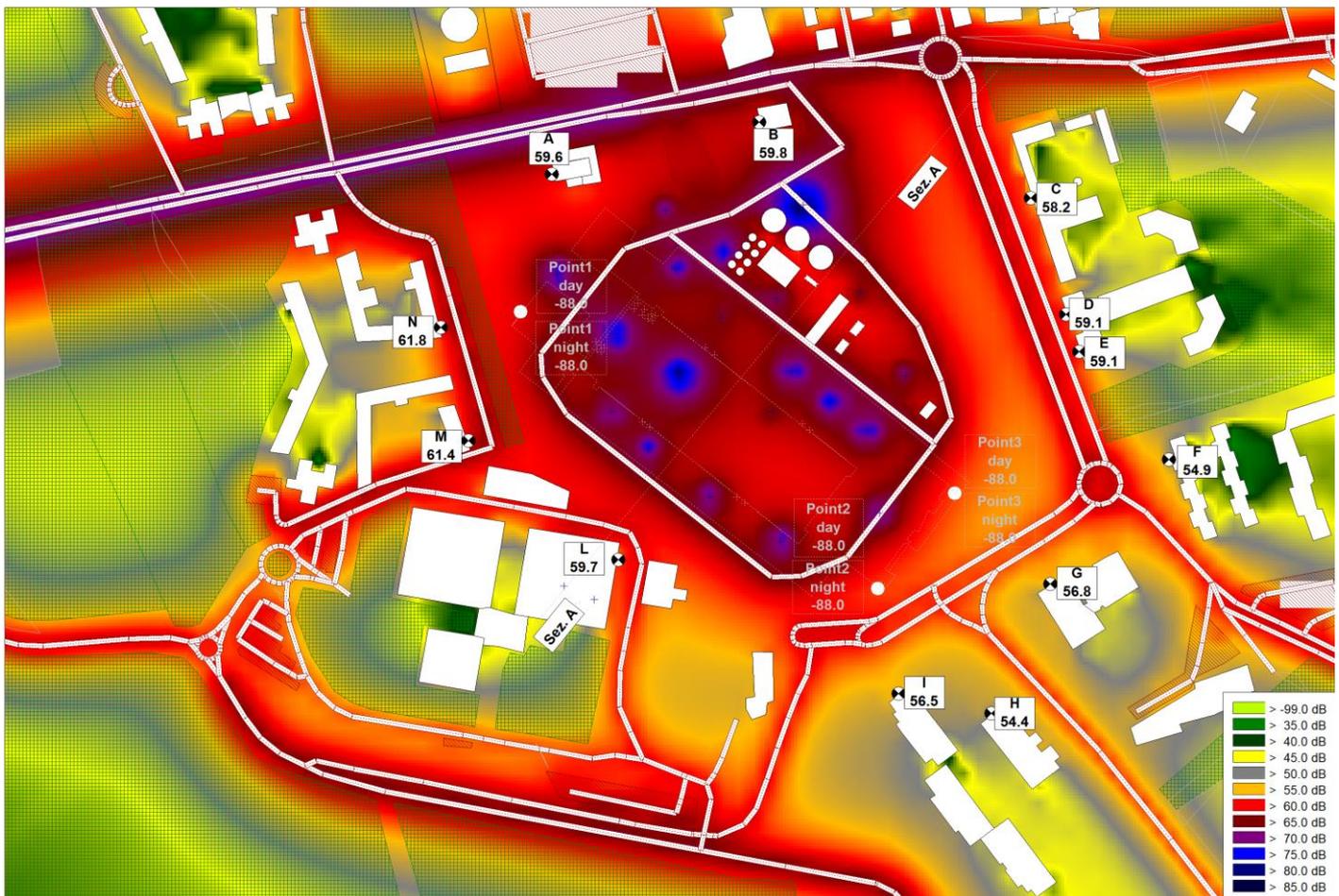


### 5.2.1 Cantiere per la realizzazione del data center “MIL04”

Di seguito sono riportate le mappe di rumore ottenute dalla simulazione con il software (allegate in formato A3)

#### IN OPERAM

Livello di rumore ambientale (LA), periodo diurno (6:00/22:00) – Cantiere



I valori assoluti di immissione e differenziali sono stati valutati ai ricettori identificati come segue:

- ricettori residenziali: B, C, D, E, F, G, H, I, M ed N;
- ricettori di carattere commerciale: A (ristorante), L (Uffici)

e dove richiesto dal criterio di applicabilità: Il limite di immissione differenziale assoluto non si applica se i valori al ricettore sono inferiori di 50 dB diurno a finestre aperte e 40 dB notturno a finestre aperte definito nel DPCM 14/11/1997.

Per ogni ricevitore è indicata la classe di riferimento della zonizzazione acustica, con i rispettivi limiti normativi.



***Valutazione dell'immissione assoluta***

Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	fascia di pertinenza stradale (30 m)	Limite di immissione zonizzazione	Livello di rumore residuale	Livello di rumore ambientale cantiere	Rispetto del limite
Nome	Altezza				Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
A	4	ristorante	V	SI	70	58,5	59,6	SI
B	4	residenziale	IV	SI	65	56,6	59,8	SI
C	4	residenziale	III	SI	60	56	58,2	SI
D	4	residenziale	III	SI	60	57,4	59,1	SI
E	4	residenziale	III	SI	60	57,6	59,1	SI
F	4	residenziale	III	NO	60	52,9	54,9	SI
G 1st	4	residenziale	IV	NO	65	51,4	55,2	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	NO	65	52,5	56,3	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	NO	65	53,2	56,8	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	NO	65	53,4	57,1	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	NO	65	53,5	57,2	SI
G 6th	18,2	residenziale	IV	NO	65	53,6	57,4	SI
G 7th	21	residenziale	IV	NO	65	53,6	57,4	SI
H 1st	4	residenziale	III	NO	60	47,7	52,4	SI
H 2nd	7	residenziale	III	NO	60	49	53,5	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	NO	60	49,9	54,1	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	NO	60	50,3	54,4	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	NO	60	50,4	54,6	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	NO	60	50,5	54,8	SI
H 7th	21	residenziale	III	NO	60	50,6	54,9	SI
I 1st	3	residenziale	III	NO	60	48,6	54	SI
I 2nd	6	residenziale	III	NO	60	50,9	55,6	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	NO	60	51,7	56,2	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	NO	60	52,3	56,5	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	NO	60	52,5	56,7	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	NO	60	52,6	56,8	SI
I 7th	20	residenziale	III	NO	60	52,7	56,9	SI
L 1st	3	uffici	V	SI	70	54,6	58,9	SI
L 2nd	6	uffici	V	SI	70	54,9	59,6	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	SI	70	54,8	59,7	SI
L 4th	11,6	uffici	V	SI	70	54,6	59,7	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione acustica	fascia di pertinenza stradale (30 m)	Limite di immissione zonizzazione	Livello di rumore residuale	Livello di rumore ambientale cantiere	Rispetto del limite
Nome	Altezza				Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
L 5th	14,4	uffici	V	SI	70	54,2	59,6	SI
L 6th	17,2	uffici	V	SI	70	53,6	59,4	SI
L 7th	20	uffici	V	SI	70	53,3	59,4	SI
M 1st	3	residenziale	III	SI	60	59,4	61,5	NO
M 2nd	6	residenziale	III	SI	60	59,3	61,7	NO
M 3rd	8,8	residenziale	III	SI	60	58,9	61,4	NO
M 4th	11,6	residenziale	III	SI	60	58,4	61,2	NO
N 1st	3	residenziale	III	SI	60	59,4	61,3	NO
N 2nd	6	residenziale	III	SI	60	59,7	61,8	NO
N 3rd	8,8	residenziale	III	SI	60	59,7	61,8	NO
N 4th	11,6	residenziale	III	SI	60	59,4	61,6	NO

### Valutazione del criterio differenziale

Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione	Livello di rumore residuale	Livello di rumore ambientale cantiere	Applicabilità del criterio differenziale	Differenziale amministrativo	Rispetto del limite
Nome	Altezza			Giorno	Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m			dB(A)	dB(A)	> 50dB(A)	dB	
A	4	ristorante	V	58,5	59,6	SI	1,1	SI
B	4	residenziale	IV	56,6	59,8	SI	3,2	SI
C	4	residenziale	III	56	58,2	SI	2,2	SI
D	4	residenziale	III	57,4	59,1	SI	1,7	SI
E	4	residenziale	III	57,6	59,1	SI	1,5	SI
F	4	residenziale	III	52,9	54,9	SI	2	SI
G 1st	4	residenziale	IV	51,4	55,2	SI	3,8	SI
G 2nd	7	residenziale	IV	52,5	56,3	SI	3,8	SI
G 3rd	9,8	residenziale	IV	53,2	56,8	SI	3,6	SI
G 4th	12,6	residenziale	IV	53,4	57,1	SI	3,7	SI
G 5th	15,4	residenziale	IV	53,5	57,2	SI	3,7	SI



Ricettore		tipologia	Classe zonizzazione	Livello di rumore residuale	Livello di rumore ambientale cantiere	Applicabilità del criterio differenziale	Differenziale amministrativo	Rispetto del limite
Nome	Altezza			Giorno	Giorno	Giorno	Giorno	Giorno
	m			dB(A)	dB(A)	> 50dB(A)	dB	
G 6th	18,2	residenziale	IV	53,6	57,4	SI	3,8	SI
G 7th	21	residenziale	IV	53,6	57,4	SI	3,8	SI
H 1st	4	residenziale	III	47,7	52,4	SI	4,7	SI
H 2nd	7	residenziale	III	49	53,5	SI	4,5	SI
H 3rd	9,8	residenziale	III	49,9	54,1	SI	4,2	SI
H 4th	12,6	residenziale	III	50,3	54,4	SI	4,1	SI
H 5th	15,4	residenziale	III	50,4	54,6	SI	4,2	SI
H 6th	18,2	residenziale	III	50,5	54,8	SI	4,3	SI
H 7th	21	residenziale	III	50,6	54,9	SI	4,3	SI
I 1st	3	residenziale	III	48,6	54	SI	5,4	NO
I 2nd	6	residenziale	III	50,9	55,6	SI	4,7	SI
I 3rd	8,8	residenziale	III	51,7	56,2	SI	4,5	SI
I 4th	11,6	residenziale	III	52,3	56,5	SI	4,2	SI
I 5th	14,4	residenziale	III	52,5	56,7	SI	4,2	SI
I 6th	17,2	residenziale	III	52,6	56,8	SI	4,2	SI
I 7th	20	residenziale	III	52,7	56,9	SI	4,2	SI
L 1st	3	uffici	V	54,6	58,9	SI	4,3	SI
L 2nd	6	uffici	V	54,9	59,6	SI	4,7	SI
L 3rd	8,8	uffici	V	54,8	59,7	SI	4,9	SI
L 4th	11,6	uffici	V	54,6	59,7	SI	5,1	NO
L 5th	14,4	uffici	V	54,2	59,6	SI	5,4	NO
L 6th	17,2	uffici	V	53,6	59,4	SI	5,8	NO
L 7th	20	uffici	V	53,3	59,4	SI	6,1	NO
M 1st	3	residenziale	III	59,4	61,5	SI	2,1	SI
M 2nd	6	residenziale	III	59,3	61,7	SI	2,4	SI
M 3rd	8,8	residenziale	III	58,9	61,4	SI	2,5	SI
M 4th	11,6	residenziale	III	58,4	61,2	SI	2,8	SI
N 1st	3	residenziale	III	59,4	61,3	SI	1,9	SI
N 2nd	6	residenziale	III	59,7	61,8	SI	2,1	SI
N 3rd	8,8	residenziale	III	59,7	61,8	SI	2,1	SI
N 4th	11,6	residenziale	III	59,4	61,6	SI	2,2	SI



Dalla simulazione effettuata i limiti di immissione assoluta, presso alcuni ricettori (M ed N), non vengono rispettati durante la fase di cantiere.

I limiti di immissione assoluta presso questi ricettori vengono superati di circa 2 dB limitatamente per alcune fasi di lavoro. A seguito delle simulazioni effettuate si provvederà a presentare una richiesta di deroga al Comune per il rumore per l'effettuazione dell'intera fase di cantiere ai sensi della Legge 447/95

Restano necessari una serie di provvedimenti atti a limitare le immissioni sonore del cantiere nell'intorno dell'area, in particolare:

- l'attività di cantiere verrà limitata al solo periodo diurno, con interruzione di ogni attività nelle seguenti fasce orarie:
  - prima delle ore 7 del mattino;
  - dopo le ore 19,30;
- si esclude l'esecuzione di lavorazioni rumorose nel caso di attività eccezionalmente svolte nei giorni festivi;
- al fine di limitare le emissioni sonore, verranno utilizzate esclusivamente macchine rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- verranno preferenzialmente usate macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate (da verificare applicabilità in funzione delle aree di scavo);
- verranno preferenzialmente usate, a parità di funzione, macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- agli operatori di cantiere verranno dettate direttive tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- verranno previste specifiche norme di manutenzione e di corretto utilizzo di ogni attrezzatura.
- Saranno utilizzate barriere e cesate afoniche per limitare l'emissione di rumore fuori dal cantiere

Qualora l'organizzazione del cantiere, i macchinari o le fasi di lavorazione non fossero rispondenti a quelle ipotizzate ovvero alle normative comunitarie vigenti sarà cura e onere dell'impresa effettuare le opportune verifiche di rispondenza e adeguare i livelli sonori prodotti con opportuni interventi di mitigazione/salvaguardi



## 6. CONCLUSIONI

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di impatto acustico di cantiere per la realizzazione del Data Center denominato "MIL04" situato presso Via Trieste a Peschiera Borromeo.

Dalle analisi effettuate, per la sua realizzazione, su alcuni ricettori, i limiti normativi relativi alla zonizzazione acustica territoriale non sono rispettati, anche se per un massimo di soli 2 dB e per un periodo limitato alle sole fasi maggiormente rumorose.

È necessaria una richiesta al Comune di deroga ai limiti del rumore durante la fase di realizzazione del data center per l'intero periodo di attività del cantiere.

Verranno tuttavia rispettati tutti i provvedimenti indicati nel presente documento atti a limitare le immissioni sonore.

Mappe acustiche in formato A3 sono in allegato, per una migliore comprensione dei dati numerici ricavati.

Lissone, 22/12/2023

Il tecnico competente

Dott. Ing. **Marcello Brugola**



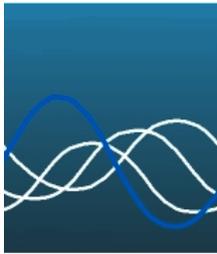


## 7. ALLEGATI

---

### 7.1 Certificati

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



## 7.2 Dati acustici delle macchine

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 04.005

**CFS**  
CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

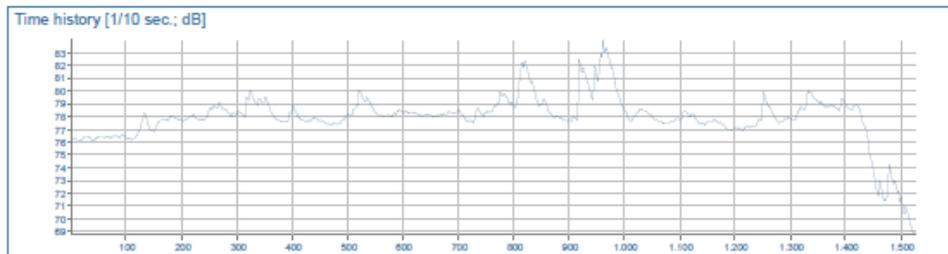
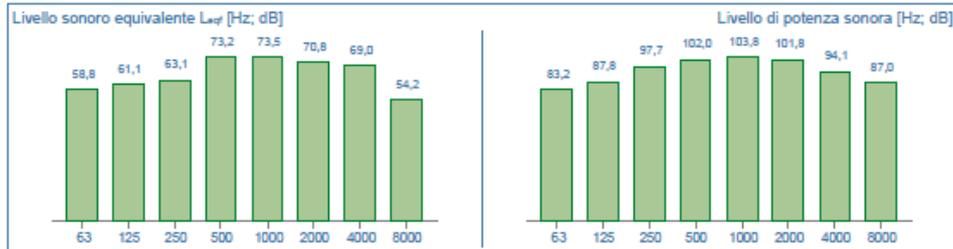
### AUTOCARRO CON GRU

marca	LIEBHERR		
modello	DA 53 UTM 432		
matricola			
anno	2008		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



### RUMORE

<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>78,3 dB (A)</b>	<b>L<sub>Ceq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>12,3 dB</b>
<b>Livello sonoro di picco</b>	<b>L<sub>Cpicco</sub></b>	<b>103,4 dB (C)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>2,4 dB</b>
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<b>90,6 dB (C)</b>	<b>L<sub>ASmax</sub> - L<sub>ASmin</sub></b>	<b>19,3 dB</b>
<b>Livello di potenza sonora</b>	<b>L<sub>w</sub></b>	<b>108,1 dB</b>		



### DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
<b>Cuffie</b> [β=0,75]	SNR	<b>NON CALCOLATA*</b> (* Stima della "protezione" calcolata solo per valori L <sub>Aeq</sub> maggiori di 80 dB(A))
<b>Inserti espandibili</b> [β=0,50]	SNR	
<b>Inserti preformati</b> [β=0,30]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 10.001



PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

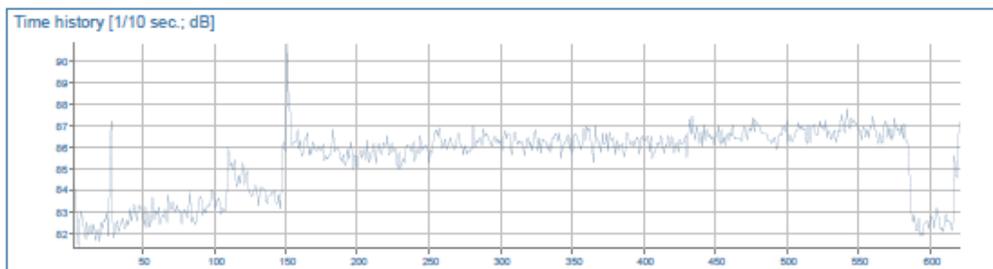
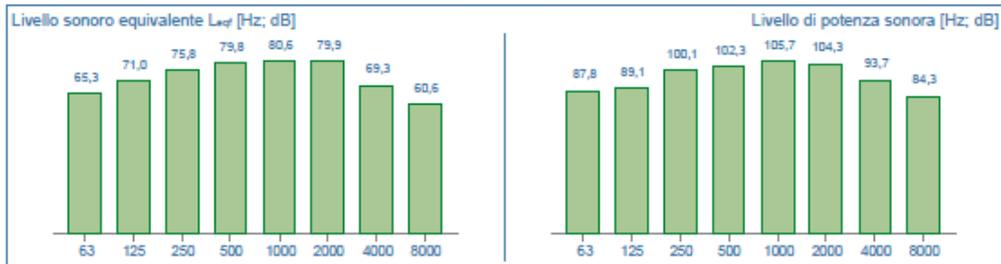
## CARRELLO SOLLEVATORE

marca	LUGLI
modello	40C
matricola	
anno	1982
data misura	08/08/2014
comune	VILLAMAINA
temperatura	25°C
umidità	61%



## RUMORE

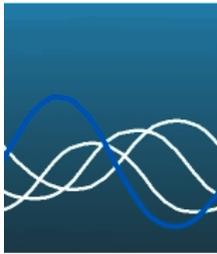
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	85,7 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	8,8 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	109,5 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	0,6 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	94,5 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	4,2 dB
Livello di potenza sonora	$L_W$	127,7 dB		



## DPI - udito

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	20/39 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	29/40 dB	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR		

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INfortUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 47.001



**CFS**  
CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

## RULLO COMPRESSORE

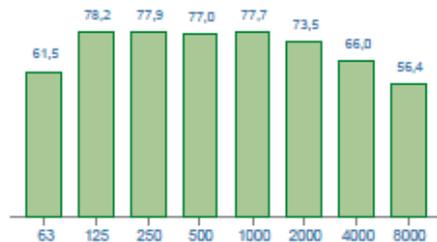
marca	DYNAPAC		
modello	CA 302 D		
matricola	21420636		
anno	2012		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



## RUMORE

<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>85,9 dB (A)</b>	<b>L<sub>Ceq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>30,0 dB</b>
<b>Livello sonoro di picco</b>	<b>L<sub>Cpicco</sub></b>	<b>128,1 dB (C)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>1,9 dB</b>
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<b>115,9 dB (C)</b>	<b>L<sub>ASmax</sub> - L<sub>ASmin</sub></b>	<b>13,3 dB</b>
<b>Livello di potenza sonora</b>	<b>L<sub>W</sub></b>	<b>136,1 dB</b>		

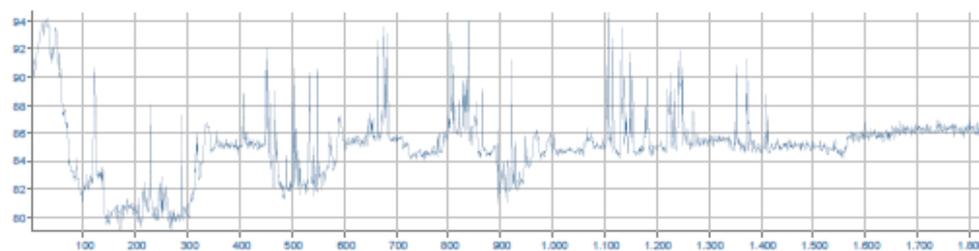
Livello sonoro equivalente L<sub>Wf</sub> [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



## DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR	<b>NON CALCOLATA*</b> (*) Stima della "protezione" non calcolata per valori di SNR non disponibili
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A.



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 14.001



PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

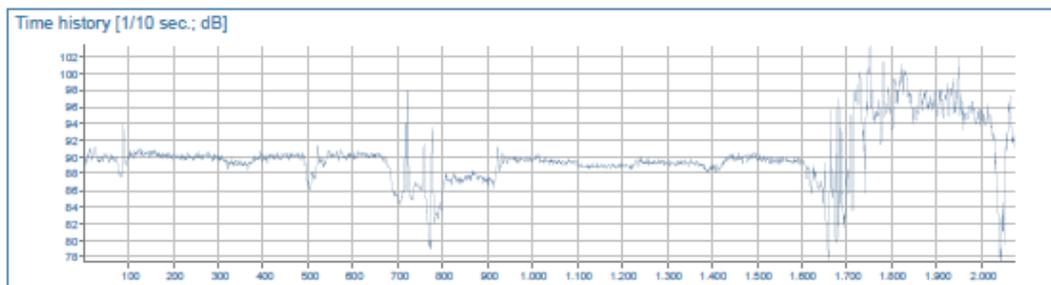
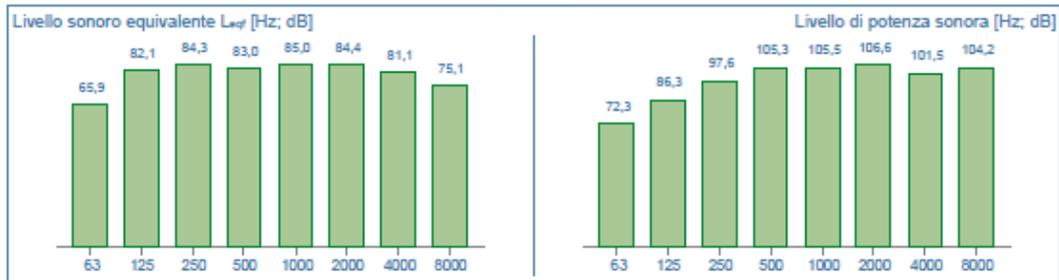
**DUMPER**

marca	MERLO
modello	DM1000FD
matricola	0563330
anno	2003
data misura	08/09/2014
comune	ARIANO IRPINO
temperatura	18°C
umidità	68%



**RUMORE**

Livello sonoro equivalente	L <sub>Aeq</sub>	91,6 dB (A)	L <sub>Ceq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	8,9 dB
Livello sonoro di picco	L <sub>Cpicco</sub>	123,7 dB (C)	L <sub>Aeq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	1,9 dB
Livello sonoro equivalente	L <sub>Ceq</sub>	100,5 dB (C)	L <sub>ASmax</sub> - L <sub>ASmin</sub>	15,4 dB
Livello di potenza sonora	L <sub>w</sub>	130,1 dB		



**DPI - udito**

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [β=0,75]	SNR 27/40 dB	
Inserti espandibili [β=0,50]	SNR	ACCETTABILE/BUONA
Inserti preformati [β=0,30]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 61.001



**CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA**  
della Provincia di Avellino

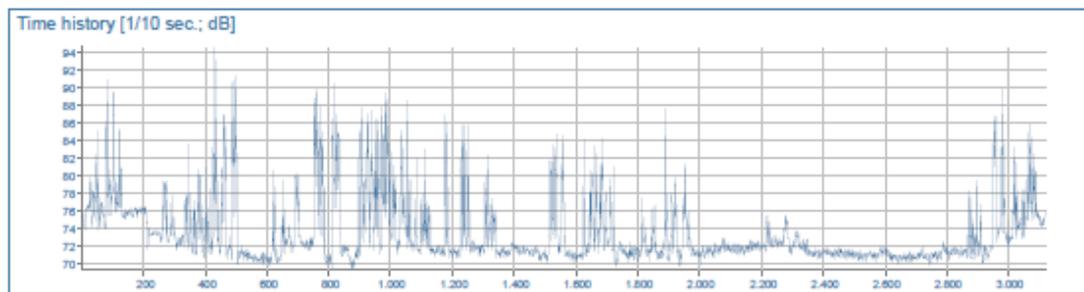
## SOLLEVATORE GOMMATO

marca	JCB
modello	JCB540
matricola	JCB5AFSGP81510682
anno	2008
data misura	18/09/2014
comune	GROTTAMINARDA
temperatura	22°C
umidità	85%



## RUMORE

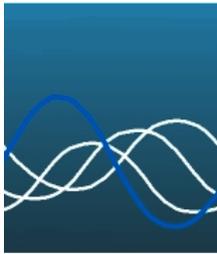
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>76,3 dB (A)</b>	<b>L<sub>Ceq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>16,0 dB</b>
<b>Livello sonoro di picco</b>	<b>L<sub>Cpicco</sub></b>	<b>108,9 dB (C)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>5,5 dB</b>
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<b>92,3 dB (C)</b>	<b>L<sub>ASmax</sub> - L<sub>ASmin</sub></b>	<b>16,6 dB</b>
<b>Livello di potenza sonora</b>	<b>L<sub>w</sub></b>	<b>129,0 dB</b>		



## DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
<b>Cuffie</b> [β=0,75]	SNR	<b>NON CALCOLATA*</b> (* Stima della "protezione" calcolata solo per valori L <sub>Aeq</sub> maggiori di 80 dB(A))
<b>Inserti espandibili</b> [β=0,50]	SNR	
<b>Inserti preformati</b> [β=0,30]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 59.001



**CFS**  
CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

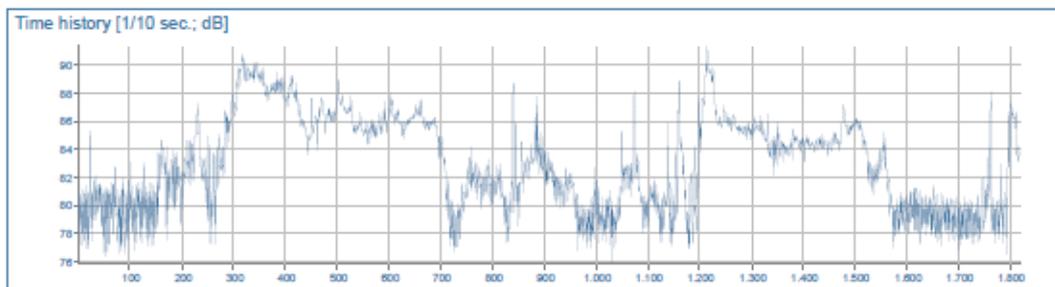
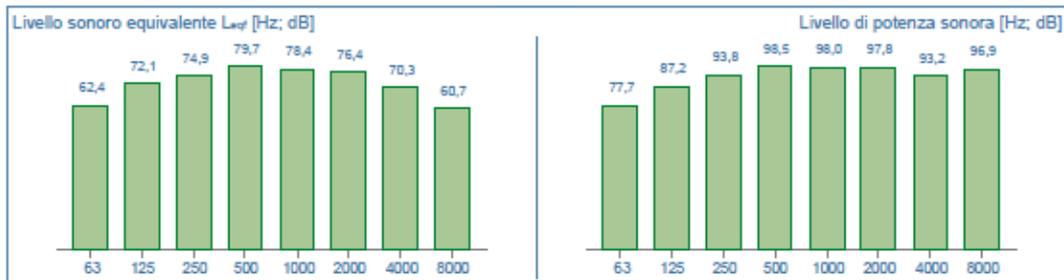
## SOLLEVATORE

marca	OMSARNERCAR	
modello	DIM25	
matricola	1081790	
anno	0	
data misura	03/04/2014	
comune	MANOCALZATI	
temperatura	15°C	umidità 61%



## RUMORE

<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>84,3 dB (A)</b>	<b>L<sub>Ceq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>8,6 dB</b>
<b>Livello sonoro di picco</b>	<b>L<sub>Cpicco</sub></b>	<b>112,3 dB (C)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>1,9 dB</b>
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<b>92,9 dB (C)</b>	<b>L<sub>ASmax</sub> - L<sub>ASmin</sub></b>	<b>13,9 dB</b>
<b>Livello di potenza sonora</b>	<b>L<sub>w</sub></b>	<b>104,8 dB</b>		



## DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
<b>Cuffie [β=0,75]</b>	SNR <b>20/37 dB</b>	<b>ACCETTABILE/BUONA</b>
<b>Inserti espandibili [β=0,50]</b>	SNR <b>26/40 dB</b>	
<b>Inserti preformati [β=0,30]</b>	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 44.001



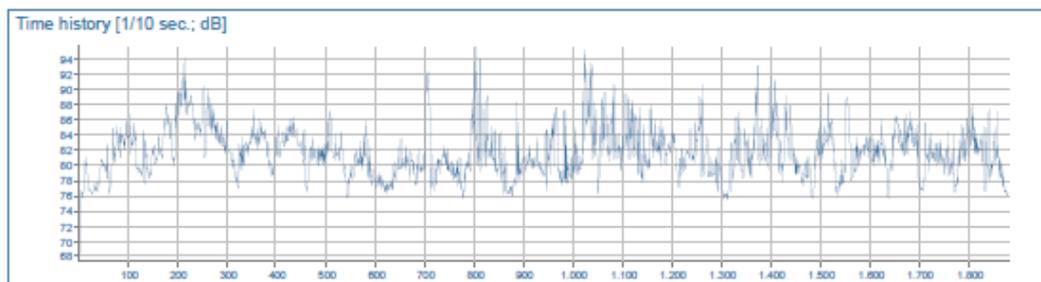
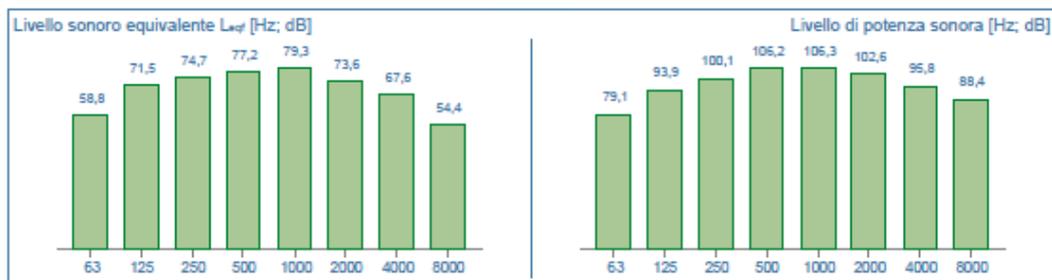
**PALA MECCANICA**

marca	CATERPILLAR		
modello	9635		
matricola	CAT0963CL2D5S02614		
anno	2001		
data misura	16/09/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	22°C	umidità	65%



**RUMORE**

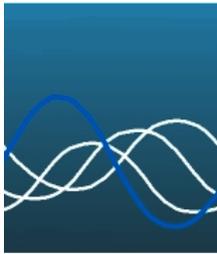
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>83,2 dB (A)</b>	<b>L<sub>Ceq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>10,6 dB</b>
<b>Livello sonoro di picco</b>	<b>L<sub>Cpicco</sub></b>	<b>116,1 dB (C)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Aeq</sub></b>	<b>4,0 dB</b>
<b>Livello sonoro equivalente</b>	<b>L<sub>Ceq</sub></b>	<b>93,8 dB (C)</b>	<b>L<sub>ASmax</sub> - L<sub>ASmin</sub></b>	<b>22,8 dB</b>
<b>Livello di potenza sonora</b>	<b>L<sub>w</sub></b>	<b>128,6 dB</b>		



**DPI - udito**

		MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
<b>Cuffie</b> [β=0,75]	SNR	<b>20/38 dB</b>	<b>ACCETTABILE/BUONA</b>
<b>Inserti espandibili</b> [β=0,50]	SNR	<b>28/40 dB</b>	
<b>Inserti preformati</b> [β=0,30]	SNR		

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 15.002



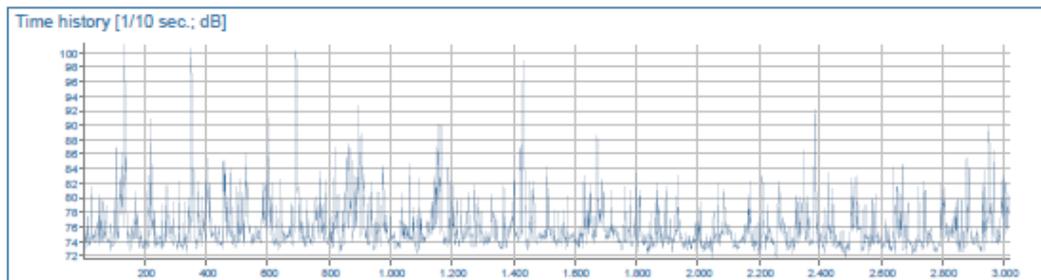
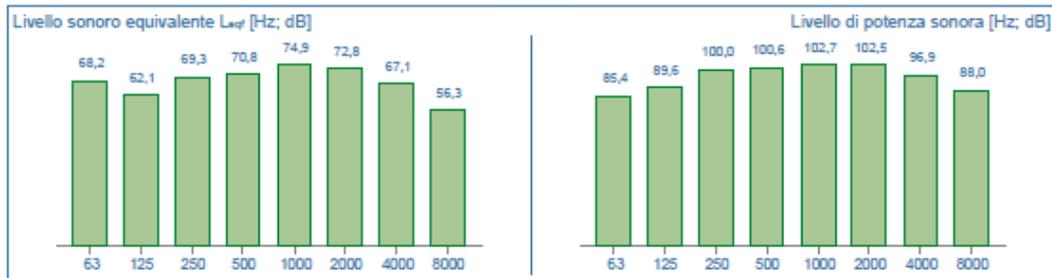
## ESCAVATORE

marca	CATERPILLAR		
modello	315MH		
matricola	32M00396		
anno	1997		
data misura	21/05/2014		
comune	GROTTAMINARDA		
temperatura	18°C	umidità	48%



## RUMORE

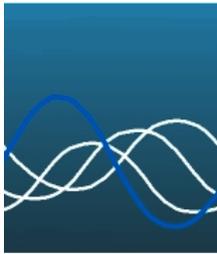
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	79,2 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	15,0 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	119,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	7,2 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	94,2 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	23,9 dB
Livello di potenza sonora	$L_W$	108,0 dB		



## DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	<b>NON CALCOLATA*</b> (* ) Stima della "protezione" calcolata solo per valori $L_{Aeq}$ maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INfortunI SUL LAVORO

SCHEDA: 40.001



**CFS**  
CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

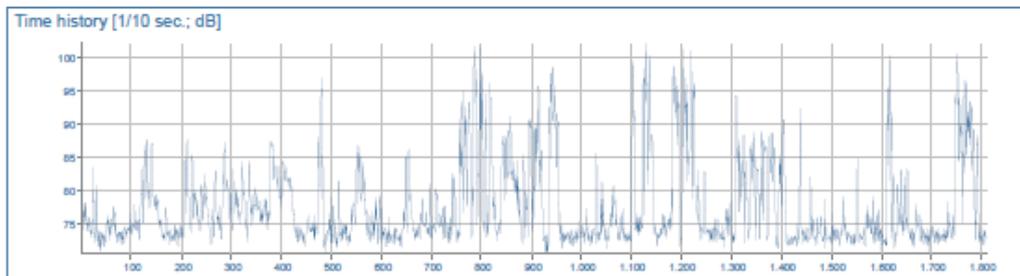
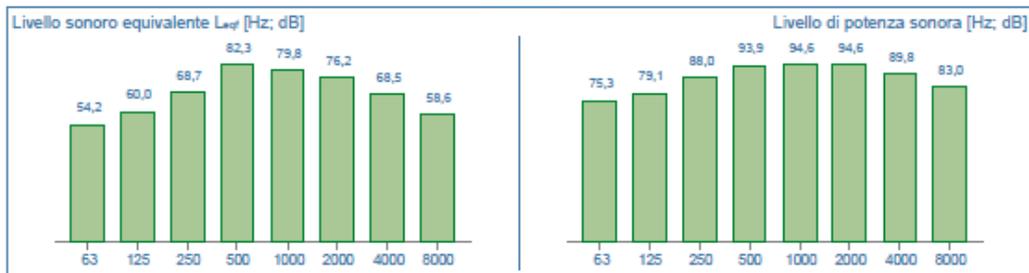
## MULETTO

marca	FIAT
modello	DIM 25/S
matricola	133181
anno	0
data misura	04/04/2014
comune	VENTICANO
temperatura	16°C
umidità	70%



## RUMORE

Livello sonoro equivalente	L <sub>Aeq</sub>	85,0 dB (A)	L <sub>Ceq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	3,7 dB
Livello sonoro di picco	L <sub>Cpicco</sub>	113,6 dB (C)	L <sub>Aeq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	6,5 dB
Livello sonoro equivalente	L <sub>Ceq</sub>	88,7 dB (C)	L <sub>ASmax</sub> - L <sub>ASmin</sub>	22,4 dB
Livello di potenza sonora	L <sub>w</sub>	100,0 dB		



## DPI - udito

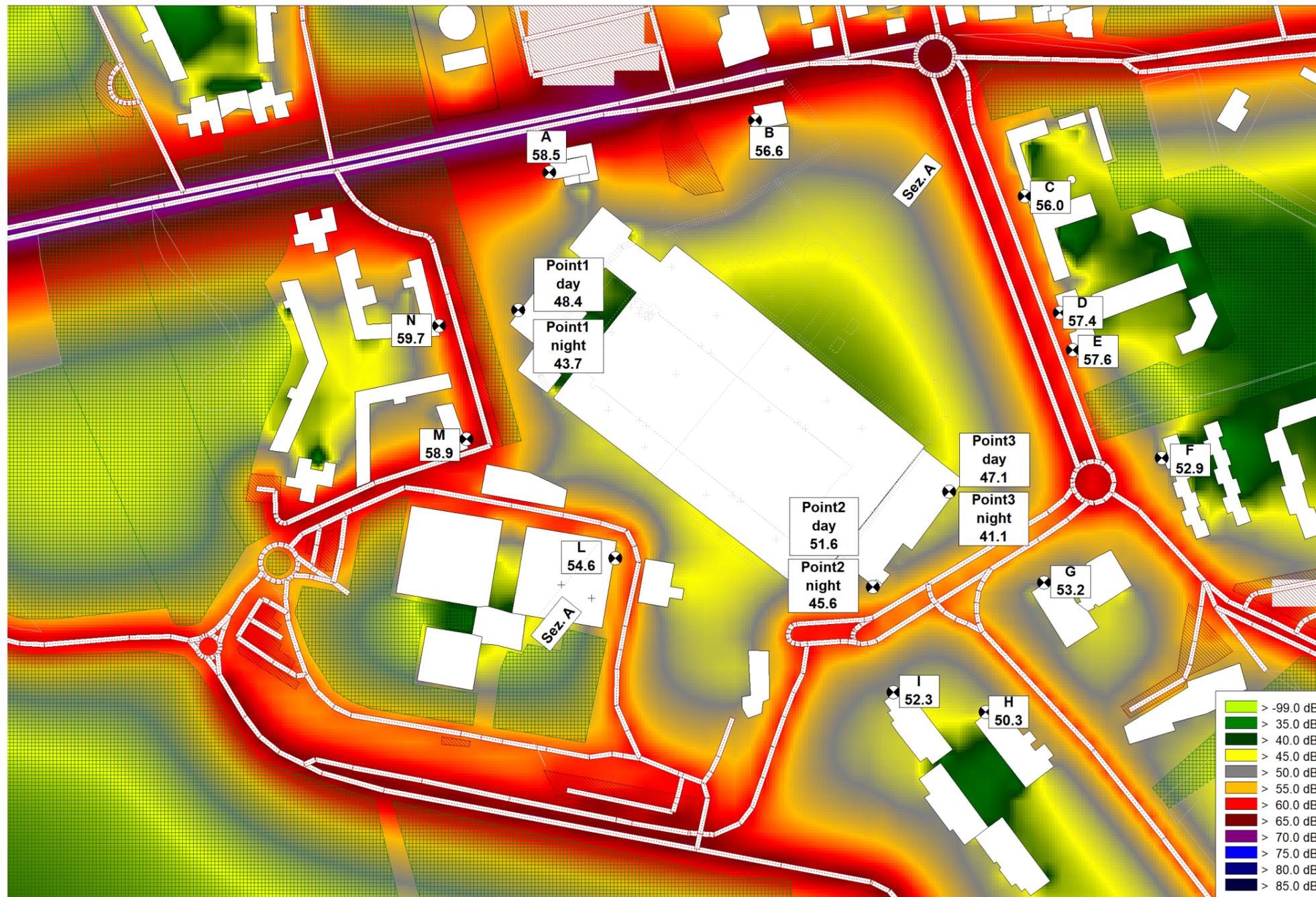
	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR 20/32 dB	ACCETTABILE/BUONA
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR 20/40 dB	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR 29/40 dB	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A



### 7.3 Mappe acustiche (A3)

*Calibrazione del modello allo stato ante operam utilizzando le misure fonometriche effettuate per la valutazione del clima acustico nel periodo diurno*





**POST OPERAM**

*Livello di rumore ambientale, periodo diurno (6:00/22:00) – Cantiere per la realizzazione del data center*

