

POWERFLOR SRL

Sede legale e operativa:
C.da Ciardone - SP 55 Molfetta-Bitonto Km 2+430 - 70056 - Molfetta (BA)

Sede amministrativa:
via Baione, 200 - 70043 - Monopoli (BA)

Progetto di conversione a gas naturale dell'Impianto di Produzione di Energia Elettrica di Powerflor S.r.l. di Molfetta (Ba)

Documentazione tecnica

TECNICO ACUSTICO

Ing. Sabrina
SCARAMUZZI



Amministratore Unico

Sig. Antonio Pecchia
Via Baione, 200
70043 Monopoli (BA)
tel: 080 9302011
fax: 080 6901766
e-mail: energia@gruppomarseglia.com

POWERFLOR s.r.l.

Cap. Soc. Euro 900.000,00 i.v.
Sede Leg: C.da Ciardone S.P. 55 Molfetta - Bitonto Km. 2+430
70056 MOLFETTA (BA)
Sede Amm. via: Via Baione, 200 - 70043 MONOPOLI (BA)
C.E./P.IVA: 05885570720 Num. REA BA 447564

ELABORATO	DATA	SCALA	ALLEGATO
Studio previsionale di impatto acustico	09/2021		ALL.3

AGGIORNAMENTO	DATA	DESCRIZIONE

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO	4
2.1.	DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE	4
2.2.	DEFINIZIONI DAL D.M.A. 16/03/1998 E L.447/95	4
2.3.	STRUMENTAZIONE	5
2.4.	TECNICO COMPETENTE	6
2.5.	MISURE	6
2.6.	MODALITÀ DI RILEVAZIONE	6
3.	PREVISIONE D'IMPATTO ACUSTICO	7
4.	INQUADRAMENTO URBANISTICO E ACUSTICO	11
4.1.	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	12
5.	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL PROGETTO	14
5.1.	STATO ATTUALE	14
5.2.	STATO DI PROGETTO	17
5.2.1.	<i>Individuazione sorgenti sonore</i>	18
6.	VALUTAZIONE PREVENTIVA D'IMPATTO ACUSTICO	20
6.1.	INDAGINE FONOMETRICA	20
6.1.1.	<i>Piano di monitoraggio ai ricettori individuati</i>	21
6.1.2.	<i>Piano di monitoraggio ai confini</i>	22
6.2.	RISULTATI DELLE MISURE	23
7.	VALUTAZIONE PREVENTIVA DI IMPATTO ACUSTICO – METODOLOGIE DI STUDIO	25
7.1.	CALCOLI ACUSTICI PREVISIONALI	25
7.1.1.	<i>SALA MOTORI</i>	30
7.1.2.	<i>LOCALE TURBINA</i>	33
7.1.3.	<i>IMPIANTI SUL TETTO DELLA SALA MOTORI</i>	36
8.	VALUTAZIONE ACUSTICA AI CONFINI	37
8.1.	VERIFICA AI RICETTORI	41

9. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE	42
10. CONCLUSIONE	46
11. ALLEGATI	47

INDICE TABELLE

Tabella 1: Limiti di accettabilità – DPCM 1 marzo 1991	8
Tabella 2: Classi acustiche – L.R. n.3/2002	9
Tabella 3: Limiti diurni e notturni per classe acustica - L.R. n.3/2002	9
Tabella 4: limiti di accettabilità ex art.6 DPCM 1° marzo 1991	12
Tabella 5: individuazione ricettori	13
Tabella 6: postazioni di misure fonometriche presso i ricettori	22
Tabella 7: codifica delle postazioni di misura al limite degli impianti	23
Tabella 8: Sintesi dati rilievi acustici eseguiti	24
Tabella 9: Potere fonoisolante elementi di facciata del capannone	28
Tabella 10: Dimensione in metri degli ambienti	31
Tabella 11: Calcolo Potere fonoisolante "P4"	31
Tabella 12: Calcolo Potere fonoisolante "P3"	31
Tabella 13: Calcolo Potere fonoisolante "P2"	32
Tabella 14: Calcolo Potere fonoisolante "P1"	32
Tabella 15: Livello di Pressione sonora partizioni opache	32
Tabella 16: Livello di Pressione sonora partizioni opache in frequenza	33
Tabella 17: Lw previsto per la partizione P1, P2, P3 e P4	33
Tabella 18: calcolo del Lw in frequenza	33
Tabella 19: Dimensione in metri dell'ambienti	34
Tabella 20: Calcolo Potere fonoisolante "P1"	34
Tabella 21: Calcolo Potere fonoisolante "P4"	35
Tabella 22: Livello di Pressione sonora partizioni opache	35
Tabella 23: Calcolo del Livello di Potenza sonora in facciata	35
Tabella 24: calcolo del Lw in frequenza	35
Tabella 25: risultati delle simulazioni nel tempo di riferimento diurno	40
Tabella 26: risultati delle simulazioni nel tempo di riferimento notturno	40
Tabella 27: Livelli acustici di previsione ai recettori diurni e notturni	41
Tabella 28 - Verifica del criterio differenziale ai ricettori	41
Tabella 29 : Livelli di potenza sonora per le fasi di lavoro e attrezzature cantiere	44
Tabella 30: Somma dei livelli per le fasi di lavoro e attrezzature cantiere	44
Tabella 31: livello acustico emesso a distanze note	45
Tabella 32: Limiti Assoluti di immissione	46

INDICE FIGURE

Figura 1: stralcio di mappa catastale	11
Figura 2: inquadramento su ortofoto	11
Figura 3: individuazione ricettore	12
Figura 4: Schema tipo del motore endotermico a gas naturale	18
Figura 5: individuazione dei ricettori (fonte google)	21
Figura 6: vista postazioni di misura (fonte Google)	22
Figura 7: codifica aree piano terra	28
Figura 8: Definizione aree di pertinenza sala motori	30
Figura 9: pianta locale turbina	34
Figura 10: esempio fotografico e caratteristiche acustiche	36
Figura 11: esempio fotografico e caratteristiche acustiche	36
Figura 12: mappa delle isofoniche a quota 1.5m	38
Figura 13: particolare mappa a 1.5m	39
Figura 14: Prospetto est della sala motori	42
Figura 15: Prospetto di intervento	43

1. PREMESSA

Il presente studio riguarda il progetto della conversione a gas naturale dell'impianto di produzione di energia elettrica della società "Powerflor Srl". L'impianto attualmente è alimentato a oli vegetali ed autorizzato con Autorizzazione Unica Regionale, ex D. Lgs. 387/2002, di cui al D.D. n. 1379 del 29 settembre 2006 e s.m.i. non sostanziali, afferenti variazioni di lay out e degli impianti di servizio alla centrale (D.D. n. 192 del 21 febbraio 2008, DD n. 283 del 02 dicembre 2010).

A seguire si illustra l'impatto acustico previsionale generato dal progetto di conversione a gas naturale dell'impianto di produzione di energia elettrica, e la relazione viene redatta dalla sottoscritta Ing. Sabrina SCARAMUZZI iscritta nell'elenco dei tecnici competenti di acustica ENTECA al numero 6459 (ex DET. n.122 Regione Puglia del 08/04/2004), con studio in viale Luigi De Laurentis, 6/20 in Bari.

2. VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata in relazione alla presenza antropica dell'area presa in esame e alle attività che vi si svolgono.

Si è tenuto conto non solo dei "ricettori sensibili", ovvero di tutte quelle attività che i vari decreti in materia definiscono come particolarmente protette, ma soprattutto ai fini della valutazione di impatto e del clima acustico che può determinarsi, della funzione di "attrattore" che l'attività per struttura e collocazione svolge nell'ambiente circostante.

Si riportano di seguito le fonti normative ed i principi regolatori che sono alla base della legislazione speciale in tema di inquinamento acustico.

Le misure di rumore ambientale sono attualmente disciplinate dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico N. 447 del 26/10/95. La Legge è stata integrata successivamente dai seguenti decreti attuativi:

- ✓ DPCM 14/11/97: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (pubblicato su Gazzetta Ufficiale N. 280 del 1/12/97);
- ✓ DMA 16/03/98: Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (pubblicato su Gazzetta Ufficiale N.76 del 1/4/98).

Si considerano qui di seguito le applicazioni relative al decreto sui livelli limite (D.P.C.M. 14/11/97) e tecniche di rilevamento (D.M.A. 16/3/98).

2.1. DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE

Il D.P.C.M. 14/11/97 denominato "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" introduce i seguenti livelli limite:

- ✓ limiti di emissione: relativi alla singola sorgente;
- ✓ limiti assoluti di immissione: relativi ai contributi di tutte le sorgenti;
- ✓ limiti differenziali di immissione.

2.2. DEFINIZIONI DAL D.M.A. 16/03/1998 E L.447/95

Per le finalità della presente relazione, si ritiene utile richiamare alcune definizioni prevista dalla normativa vigente di seguito elencate:

- ✓ Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- ✓ Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6,00 e le ore 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00.

- ✓ Tempo di osservazione (To): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- ✓ Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura TM di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- ✓ Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq) 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. E' il livello che si confronta con i livelli massimi di esposizione:
 1. nel caso dei limiti differenziali è riferito a TM
 2. nel caso dei limiti assoluti è riferito a TR
- ✓ Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq) che si rileva quando si esclude la specifica sorgente sonora 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 rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR).
- ✓ Limite di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

2.3. STRUMENTAZIONE

Il decreto 16/03/98 prescrive le seguenti caratteristiche per la strumentazione: lo strumento di misura deve soddisfare le specifiche per la classe 1 delle Norme Europee EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Da notare che tali Norme non sono norme nuove, ma solo l'acquisizione in veste europea delle Norme IEC 651/1979 ed IEC 804/1985:

- ✓ Microfoni: la legge chiede la conformità alle EN 61094-1-2-3-4;
- ✓ Calibratori: devono essere in classe 1, secondo IEC 942:1988 (=CEI 29-4);
- ✓ Strumenti e sistemi di misura devono essere provvisti di "certificato di taratura" e verificati almeno ogni due anni presso un laboratorio accreditato.

2.4. TECNICO COMPETENTE

Ai sensi della L.447/95 (art.2.6) e del D.Lgs 42 del 17 febbraio 2017 (art. 21 comma1) il tecnico competente in acustica, per esercitare la professione, deve essere iscritto nell'elenco ENTECA presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM).

2.5. MISURE

Prima e dopo ogni serie di misure, la strumentazione di rilevamento deve essere controllata con un calibratore di classe 1 (IEC 942): le misure sono ritenute valide se i livelli di calibrazione all'inizio ed alla fine delle stesse misure non differiscono di 0,5 dB.

2.6. MODALITÀ DI RILEVAZIONE

La misura del rumore ambientale $L_{Aeq,TR}$ (decreto 16/03/98, All. B-punto 2) può essere eseguita per integrazione continua o per campionamenti.

- ✓ Per integrazione continua: $L_{Aeq,TR}$ viene misurato durante l'intero periodo di riferimento (giorno o notte) con l'esclusione eventuale degli eventi sonori anomali non rappresentativi del rumore in esame.
- ✓ Con tecnica di campionamento: si scelgono "n" tempi di osservazione T_o che siano rappresentativi della misura che si vuole fare.

Quanto alle modalità di rilevazione, la misura va arrotondata a 0,5 dB. Inoltre, il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono con risposta per incidenza casuale. Il corpo degli operatori non deve disturbare la misura, per cui il microfono deve essere montato su apposito sostegno ad almeno 3 metri di distanza, a mezzo di cavo di prolunga microfonica.

3. PREVISIONE D'IMPATTO ACUSTICO

Con riferimento alle disposizioni della Legge 447/95, l'art. 8 ai commi 1, 2 e 4 recita quanto segue:

1. I progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, ferme restando le prescrizioni di cui ai decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n.377, e successive modificazioni, e 27 dicembre 1988, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 4 del 5 gennaio 1989, devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.
2. Nell'ambito delle procedure di cui al comma 1, ovvero su richiesta dei comuni, i competenti soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle seguenti opere:
 - a. aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
 - b. strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
 - c. discoteche;
 - d. circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
 - e. impianti sportivi e ricreativi;
 - f. ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.
3.(omissis)
4. Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

La valutazione preventiva di impatto acustico ha lo scopo di evidenziare gli effetti della attività umana sull'ambiente e di individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che questi si verifichino, pertanto rappresenta uno strumento di controllo preventivo e globale degli effetti indotti sull'ambiente dalle opere umane. Per questo l'esecuzione dei rilievi, ove previsti, deve rispettare le norme tecniche contenute negli strumenti legislativi di seguito elencati:

- ✓ **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l'istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale";
- ✓ **DPCM 27 dicembre 1988** "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377",

attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;

- ✓ **DPCM 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell'ambiente esterno" per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori. L'art.6, comma 1 della Norma indica che "In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla Tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:"

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n.1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n.1444/68) (*)	60	50
zona esclusivamente industriale	70	70
*zone di cui all'art.2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968		

Tabella 1: Limiti di accettabilità – DPCM 1 marzo 1991

- ✓ **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico", per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;
- ✓ **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- ✓ **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" quest'ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.
- ✓ **D.P.R. 18/11/98 n° 459** - "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- ✓ **D.M. Ambiente 29/11/00** - "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- ✓ **L.R. 12 febbraio 2002 n. 3** "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". Nella L.R. del 12 febbraio 2002 n. 3 sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1° marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle Tabelle 1 e 2.

Classe I, aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;

Classe II, aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;

Classe III, aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine
Classe IV, aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata
Classe V, aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
Classe VI, aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2: Classi acustiche – L.R. n.3/2002

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3: Limiti diurni e notturni per classe acustica - L.R. n.3/2002

✓ **Decreto 11 dicembre 1996 (G.U. n. 52 4.03.1997) “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”.** Ai fini dell'applicazione del presente decreto si intende per *impianto a ciclo produttivo continuo*:

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

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

Inoltre, si definisce *“impianto a ciclo produttivo esistente”*, quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del presente decreto.

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

Art.3: Criteri per l'applicazione del criterio differenziale - Comma 1. Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art.6 comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1996 n.447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art.2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 1° marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art.2, comma 1 lettera f) della legge 26 ottobre 1996 n.447.

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

- ✓ **MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO – CIRCOLARE 6 settembre 2004 “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU Serie Generale n.217 del 15-09-2004)”**. Il punto 6 della circolare 6.09.2004 fornisce una precisazione in tema di applicabilità del limite differenziale agli impianti a ciclo produttivo continuo. Nello specifico, si afferma che, nel caso di impianto esistente divenuto oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), l'interpretazione corrente della norma debba tradursi nella applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la "modifica".

4. INQUADRAMENTO URBANISTICO E ACUSTICO

L'impianto di produzione di energia elettrica Powerflor S.r.l., società del Gruppo Marseglia, è ubicato in agro di Molfetta in Contrada Ciardone S.P. 55 Molfetta - Bitonto, km 2+430, in un sito identificato al Fg. 36 p.lle 289, 308, 329, 338.

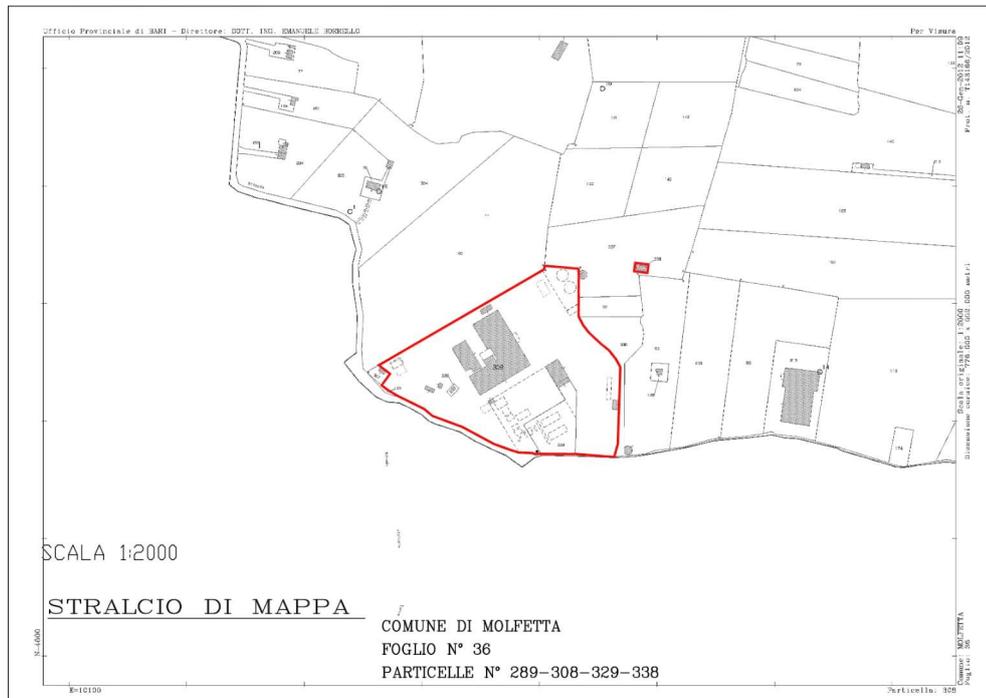


Figura 1: stralcio di mappa catastale

L'area in cui sorge l'impianto è prevalentemente agricola con presenza di un'industria florovivaistica ed è asservita da strade provinciali (a circa 600 m verso N-E vi è l'autostrada A14).

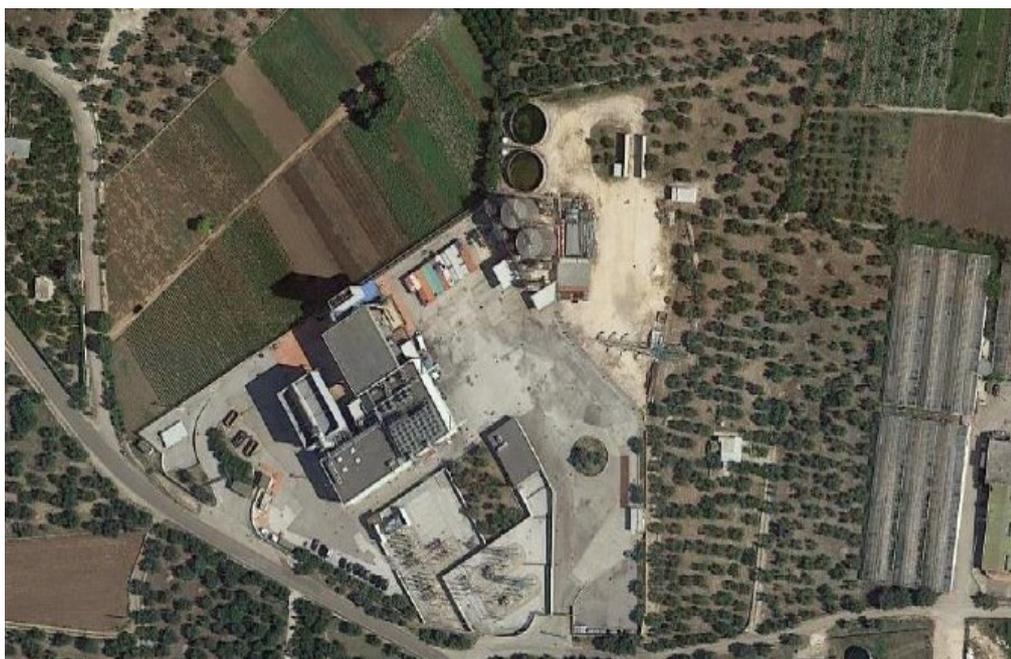


Figura 2: inquadramento su ortofoto

Il comune di Molfetta non ha redatto il Piano Comunale di Zonizzazione Acustica del proprio territorio, per cui i limiti acustici di riferimento sono quelli previsti dalla Legge Quadro n.447/1995 che, individua, in assenza di soglie più basse definite su scala locale, dei limiti non superabili inderogabili.

L'attività di cui alla presente relazione si svolge in un'area che può essere inclusa, secondo la normativa acustica nella classe "**Tutto il territorio nazionale**" i cui limiti assoluti sono i seguenti:

Classe	Tempo di riferimento	
	Diurno (6:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Tutto il territorio nazionale	70.0	60.0

Tabella 4: limiti di accettabilità ex art.6 DPCM 1° marzo 1991

In base alla tipologia di produzione e di funzionamento (24h) e a quanto dichiarato dalla committenza l'impianto POWERFLOR s.r.l. è un impianto a ciclo continuo e pertanto, risponderà anche a quanto richiesto dal DM 11.12.1996 art. 3 comma 2: "Fermo restando il disposto dell'art. 6, comma 1, lettera d), e dell'art. 8, comma 4, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del presente decreto, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione".

4.1. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

L'impianto di Powerflor sorge in un'area prevalentemente agricola ed il centro urbano di Molfetta e Giovinazzo distano circa 6 km in linea d'aria. Il sito confina a sud con SP55, a nord con terreni agricoli, a ovest con strada comunale e a est con terreni ineditati.

Nell'intorno non sono presenti ricettori sensibili ma altre attività di tipo industriale e artigianale. Ad ogni buon conto è possibile individuare alcuni ricettori, anche se si tratta di fabbricati a una permanenza non continuativa, ma solo estiva.



Figura 3: individuazione ricettore

R1: casa di campagna posta a sud, da parte opposto rispetto la SP 55.

R2: casa di campagna posta sul lato ovest.

Denominazione	Tipo/destinazione	distanza
R1	Residenza	40m
R2	Residenza	70m

Tabella 5: individuazione ricettori

5. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL PROGETTO

Il progetto oggetto del presente studio consiste nella conversione a gas naturale dell'impianto di produzione di energia elettrica della società Powerflor Srl. L'impianto attualmente è alimentato a oli vegetali ed autorizzato con Autorizzazione Unica Regionale, ex D. Lgs. 387/2002, di cui al D.D. n. 1379 del 29 settembre 2006 e s.m.i. non sostanziali, afferenti variazioni di lay out e degli impianti di servizio alla centrale (D.D. n. 192 del 21 febbraio 2008, DD n. 283 del 02 dicembre 2010).

Si precisa che tale impianto è attualmente fermo per esigenze di mercato.

I nuovi motori, e annesse componenti ausiliarie, che la ditta intende installare, sono motori endotermici alimentati a gas naturale, aventi dimensioni e pesi paragonabili a quelli attualmente in esercizio, che pertanto verranno posizionati sui basamenti esistenti.

Trattandosi di lavori di adeguamento di impianti esistenti, situati all'interno di un insediamento industriale, essi sono già dotati di tutte le strutture, opere e servizi funzionali all'esercizio degli stessi. Pertanto, i lavori non comporteranno la realizzazione di nuove opere edilizie né la demolizione di opere esistenti o la realizzazione di scavi e riporti.

Ad esclusione del tipo di combustibile utilizzato, l'impianto manterrà il ciclo produttivo sostanzialmente invariato rispetto all'autorizzato.

I lavori necessari per la conversione a gas dello stabilimento possono essere raggruppati nei seguenti macro-interventi:

- ✓ sostituzione dei gruppi MOTO-GENERATORI,
- ✓ adeguamento della CABINA DI DECOMPRESSIONE GAS interna allo stabilimento,
- ✓ adeguamento della rete GAS interna al sito industriale con un piccolo intervento sulla tubazione esistente.

Il criterio guida del progetto di conversione della centrale è quello di preservare il più possibile la struttura impiantistica esistente e riutilizzare gli impianti ausiliari favorendo il recupero dei materiali in una logica di economia circolare. Infatti, saranno sostituiti i blocchi motore mentre gli impianti verranno riutilizzati nella loro interezza (trattamento fumi, camini, locale motori, impianti di trattamento acque di processo e meteoriche) finalizzando il sistema economico-produttivo al massimo recupero e riutilizzo.

A fronte di una potenza termica installata leggermente maggiore, passando da 84,5 MWt (di cui 77 MWt di soli motori) a 86 MWt, con la nuova configurazione sarà incrementata l'efficienza energetica e ambientale.

5.1. STATO ATTUALE

All'interno dello stabilimento di Powerflor S.r.l. si individuano le seguenti zone:

- ✓ Edificio denominato **sala motori**, costruito su di un livello, con strutture modulari in cemento armato precompresso, delle dimensioni di 21,55 x 30,35 m, H_{tot} 11,30 m, il quale ospita i motogeneratori G1 e G2, componenti principali dell'impianto di produzione di energia elettrica. Essi sono posizionati su pavimento in cemento industriale di spessore pari a circa 20cm, conformato in

modo da raccogliere eventuali rilasci all'interno di un pozzetto di accumulo datato di grigliato metallico. Tutte le porte di accesso ai vani interni sono apribili verso l'esterno e realizzate con materiali tagliafuoco REI 120. Sul tetto dell'edificio sono ubicate le unità di ventilazione per il raffreddamento dei motogeneratori.

- ✓ **Tettoia "caldaie"**, un manufatto adiacente alla sala motori, costruito con strutture modulari in cemento armato precompresso, delle dimensioni di 25,10 x 24,21 m, H 17,60 m, sotto il quale sono posizionati i sistemi di trattamento dei fumi (DeNOx SCR, DeCO₂), i sistemi di post-combustione, i generatori di vapore surriscaldato, oltre a sistemi di scambio termico e di produzione di aria compressa.
- ✓ Edificio contenente **la sala turbina e gli uffici**, un manufatto costruito su due livelli, con strutture modulari in cemento armato precompresso REI 120, delle dimensioni di 28,30 x 18,35 m, H_{tot} 11,30 m, il quale ospita al piano terra la parte impiantistica costituita dal sistema turbina a vapore – alternatore e la sala trasformatori; mentre al primo piano sono ubicati gli uffici, la sala ced, la sala controllo, gli spogliatoi e i servizi igienici.
- ✓ **Altri manufatti** e locali minori fra cui il locale trattamento acqua, l'officina, le cabine elettriche, un locale trasformatori, la guardiania, l'ufficio pesa a bilico, la tettoia trattamento combustibile (centrifuga), la tettoia per il carico e lo scarico, la tettoia per la dissoluzione dell'urea, la tettoia di protezione delle pompe e un'area di stoccaggio di prodotti liquidi e solidi costituita da serbatoi.
- ✓ **Sottostazione elettrica** per la connessione con la rete nazionale di trasmissione.

L'impianto di produzione di energia elettrica POWERFLOR SRL ha una potenza complessiva autorizzata di 39 MWe, come da Autorizzazione Unica D.D. n.1379 del 29 settembre 2006 e s.m.i. non sostanziali, afferenti a variazioni di layout e degli impianti di servizio alla centrale. Essa è costituita da impianti a ciclo combinato, composti da n. 2 motogeneratori a combustione interna (denominati G1 e G2) alimentati a biomasse liquide, da n. 2 sistemi di trattamento dei fumi, da n. 2 generatori di vapore a recupero provvisti di post-combustori a gas naturale e da una turbina a vapore collegata con un generatore e dotata di condensatore ad aria.

Attualmente il combustibile utilizzato per la produzione di energia elettrica è costituito da biomasse liquide di cui alle tipologie indicate ai punti a) e b) dalla Sezione 4 dell'allegato X alla parte V del D.Lgs 152/06.

Altra modalità di produzione di energia elettrica passa per il recupero termico del calore contenuto nei fumi previo surriscaldamento della corrente gassosa. Ogni motore è dotato di un proprio surriscaldatore installato sulla tubazione di scarico. Le emissioni surriscaldate passano attraverso delle caldaie (scambiatori di calore costituiti da fasci tubieri lambiti esternamente dalla corrente gassosa surriscaldata in cui scorre acqua che si trasforma in vapore) di produzione di vapore che, sfruttando un ciclo rankine a vapore d'acqua, muove una turbina.

L'energia prodotta dalla centrale, alla tensione di 11 kV, viene ceduta in parte alla rete elettrica a 150 KV ed in parte assorbita dai servizi ausiliari di centrale.

Nella configurazione attuale, le caratteristiche dei **motori termici** a combustione interna sono le seguenti:

- **Marca: Wartsila;**
- **Modello: W 18V46;**
- Tipo: Sovralimentati a quattro tempi ed iniezione diretta;
- Configurazione: a V;
- Potenza termica nominale: 38,5 MWt;
- Numero di cilindri : 18;
- Diametro cilindro: 460mm;
- Cors : 580mm;
- Velocità media pistone: 9,7m/s;
- Pressione media effettiva: 23.6 bar
- Cilindrata, per cilindro: 28.15 dm³
- Direzione di rotazione, lato volano: oraria
- Potenza all'albero motore: 17.550 kWm

Le caratteristiche dei **generatori sincroni trifase** accoppiati ai suddetti motori endotermici sono le seguenti:

- Marca: ABB;
- Tipo: trifase a poli salienti, brushless
- Potenza nominale: 21.345 kVA;
- Fattore di potenza: 0,8;
- Potenza elettrica: 17,076 MW
- Tensione: 11.000V;
- Frequenza: 50Hz;
- Velocità: 750 rpm
- Rendimento p.f. 0.8: 96,5 %;
- Classe di isolamento/temperatura:F/F;
- Protezione: IP23;
- Connessione: Y;
- Tipo: AMG 1600SS12 DSE;

La generazione di energia elettrica, prodotta dal vapore uscente dagli scambiatori a recupero, è affidata ad un gruppo alternatore installato in un'altra porzione del manufatto principale denominata sala turbina e avente le seguenti caratteristiche:

Turbina:

- Marca: SIEMENS

- Modello: SST 300
- Tipo: a condensazione
- Pot. meccanica: kW 13.070
- Giri al minuto: 6.800/1.500

Generatore:

- Marca: ABB
- Modello: AMS 900LE
- Potenza apparente: kVA 16.500
- Fattore di potenza: $\cos\phi = 0,80$
- Potenza attiva: kW 13.200
- Frequenza di esercizio: Hz 50
- Giri al minuto: 1.500.

La potenza elettrica nominale del generatore è 13.200 kWe. In realtà, data la configurazione impiantistica dello stabilimento (2 motogeneratori), la potenza generata dal gruppo turboalternatore sviluppa al massimo una produzione elettrica compresa fra 3.000 - 3.200 kWe.

A monte e valle del gruppo turboalternatore sono installati il degassatore ed il condensatore ad aria, impianti indispensabili nella realizzazione del ciclo combinato.

5.2. STATO DI PROGETTO

Rispetto alla condizione attuale dell'impianto, costituito da n. 2 motogeneratori Wartsila modello "W18V46" alimentati a oli vegetali e da tutti gli impianti ausiliari, si prevede l'installazione di 2 nuovi motori a combustione interna alimentati a gas naturale, del produttore Wartsila modello "W18V50SG".

Per quanto riguarda la connessione alla rete elettrica, la centrale è già dotata di connessione a 150 kV con la rete nazionale, tramite la sottostazione elettrica. Tale rete di connessione risulta idonea alla configurazione di progetto.

Trattandosi di lavori di adeguamento di una centrale esistente, la stessa è già dotata di tutte le strutture, opere e servizi funzionali all'esercizio della stessa. Pertanto, i lavori non comporteranno la realizzazione di nuove opere edilizie, la demolizione di opere esistenti, realizzazione di scavi e riporti.

I nuovi n. 2 motori endotermici avranno le seguenti caratteristiche:

- **Marca: Wartsila;**
- **Modello: W18V50SG;**
- Tipo: Sovralimentati a quattro tempi ed iniezione diretta;
- Configurazione: a V;
- Potenza termica nominale: 39,188 MW;

- Numero di cilindri: 18;
- Potenza all'albero motore: 18.810 kW

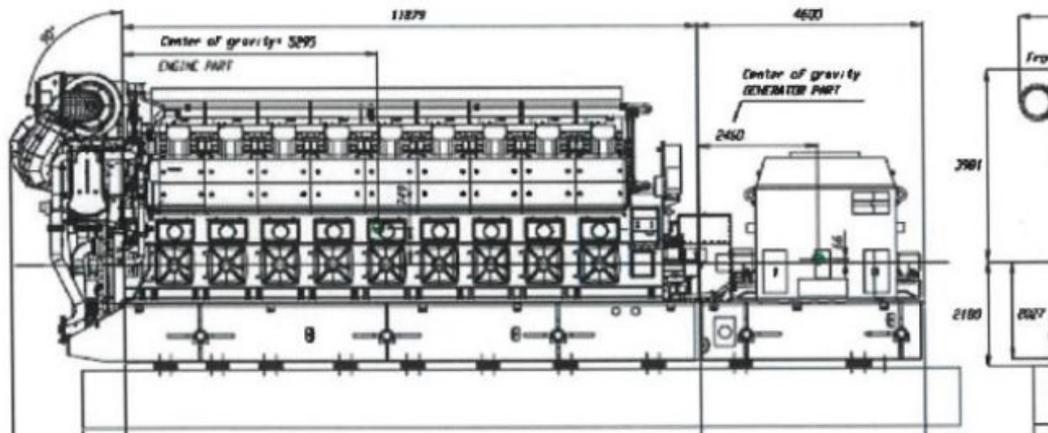


Figura 4: Schema tipo del motore endotermico a gas naturale

Le caratteristiche dei **due generatori sincroni trifase** accoppiati ai suddetti motori endotermici sono le seguenti:

- Marca: ABB;
- Tipo: trifase a poli salienti, brushless
- Potenza nominale: 20.482 kVA;
- Fattore di potenza: 0,9;
- Potenza elettrica nominale: 18.434 kW
- Tensione: 11.000V;
- Frequenza: 50Hz;
- Velocità: 750 rpm
- Rendimento p.f. 0.8: 98,0 %;
- Classe di isolamento/temperatura:F/F;
- Protezione: IP23;
- Connessione: Y;
- Tipo: AMG 1600SS12 DSE.

Le altre componenti impiantistiche (post-combustori, gruppo turbina-generatore, impianto trattamento fumi, camini, locale motori, impianti di trattamento acque di processo e meteoriche) risultano idonee alla configurazione di progetto e pertanto non verranno sostituite.

5.2.1. Individuazione sorgenti sonore

Di seguito si riporta l'elenco delle sorgenti sonore e si rimanda alla planimetria in allegato (ALLEGATO 1) per l'individuazione dell'ubicazione delle stesse.

- **R1 e R2** – n.2 Motogeneratori a combustione interna alimentati a gas naturale posti all'interno dell'edificio in calcestruzzo "Sala motori";
- **R3** – Radiatori /unità di ventilazione (n.8 unità con 6 fancoils ognuna) per il raffreddamento dei motogeneratori, poste sul tetto della sala motori;
- **R4 e R5** – n.2 Unità di gestione dei fumi esausti posti a valle dei due motogeneratori e ubicati sempre all'interno dell'edificio in calcestruzzo sala motori;
- **R6 e R7** – n.2 Unità per ricambio d'aria (charge air) posti all'esterno dell'edificio sala motori;
- **R8** – Sistema Turbina a vapore – alternatore ubicato al piano terra dell'edificio dedicato, costituito da strutture modulari in cemento armato precompresso, delle dimensioni di 28,20 x 18,35 m, Htot 10,32 m;
- **R9** – n.8 estrattori d'aria dalla sala motori (modello W22 IE1 da 7,5 kW) ubicati sul tetto dell'edificio sala motori;
- **R10** – n.3 pompe (da 22 kW) poste all'aperto sotto tettoia, in prossimità degli scambiatori;
- **R11** – n.2 pompe di alimento degasatore (da 30 kw) poste all'aperto sotto tettoia.

6. VALUTAZIONE PREVENTIVA D'IMPATTO ACUSTICO

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore indicate nel paragrafo precedente sul clima acustico delle aree confinanti lo stabilimento in esame. Si procede quindi al calcolo di previsione delle sorgenti sul territorio circostante. Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, dell'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'esercizio dell'impianto nella nuova configurazione con alimentazione a gas metano.

Lo studio illustrerà:

- ✓ rilievo del clima acustico di zona nel tempo di riferimento diurno e notturno;
- ✓ la previsione acustica del livello sonoro immesso nelle aree di confine;
- ✓ confronto tra la previsione acustica e i limiti di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione ante operam e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella post operam.

6.1. INDAGINE FONOMETRICA

Di seguito si illustreranno le metodologie e i risultati delle indagini fonometriche effettuate. In primo luogo, è stata effettuata una campagna di misura lungo il confine aziendale e successivamente ai ricettori individuati al paragrafo precedente.

Al momento delle rilevazioni fonometriche gli impianti della Powerflor erano fermi ad eccezione delle pompe di adduzione idrica ai servizi di impianto.

L'indicatore acustico prescelto è il livello sonoro equivalente ponderato "A", $Leq(A)$, in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Inoltre, in ciascun punto di misura è stato rilevato il Livello minimo e massimo (L_{min} , L_{max}). Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale.

Per una corretta valutazione del fenomeno in esame la misura fonometrica è stata eseguita per una durata sufficiente ad ottenere valori stabili, tali cioè che non vi siano variazioni superiori a circa 0,3 dB(A). La strumentazione impiegata per le misure è la seguente:

- A.** Analizzatore sonoro in tempo reale 01dB-Metravib mod. SOLO Black matricola 65836 classe 1 (conforme alle norme EN 60651/94 – EN 60804/94 – IEC 60804 – IEC 60651), corredato di:
- preamplificatore 01dB – Metravib mod. PRE 21 S serie n. 16580,
 - capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n. 175386,
 - cavo microfonico di 3 m, Cuffia antivento, asta telescopica per microfono.
- B.** Calibratore acustico 01dB mod. Cal 21, serie 35054893, classe 1; (conforme alle norme CEI 29-4);

- Cuffia antivento per misure in esterno;
- Asta telescopica per microfono alta 1.50 m.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione: software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite rispettivamente presso il Centro Accredia n.146 ISOAMBIENTE S.r.l. il 23/01/2020 con certificato LAT 146 11227 e con certificato LAT 146 11229, e inoltre con certificato n. LAT 146 11227 del 23/01/2020.

Si allegano copie dei certificati di taratura dei fonometri e calibratore ALLEGATO 2.

6.1.1. Piano di monitoraggio ai ricettori individuati

I rilievi acustici, finalizzati alla verifica del clima acustico, sono stati effettuati in accordo con la normativa vigente nei pressi dei ricettori individuati.

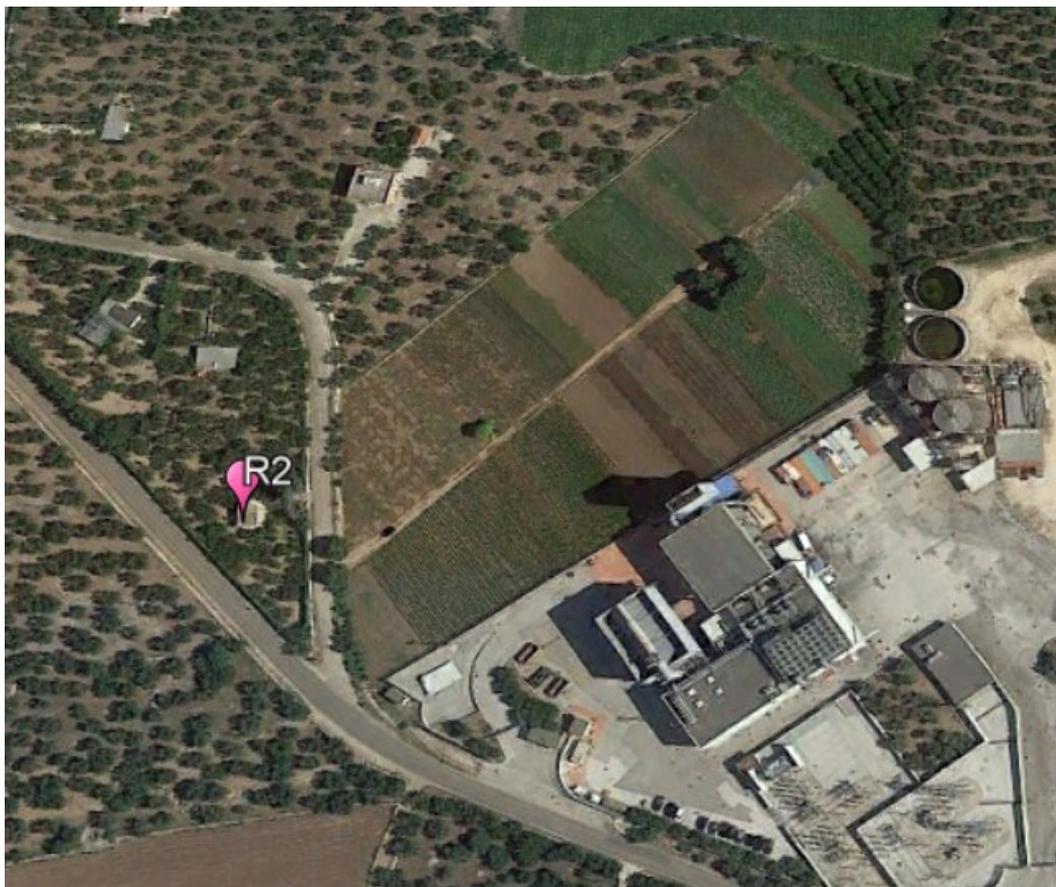


Figura 5: individuazione dei ricettori (fonte google)

Num. Postazione di misura/Ricettore	Ubicazione	
R1	Casa di campagna non stabilmente abitata	
R2	Casa di campagna non stabilmente abitata	

Tabella 6: postazioni di misure fonometriche presso i ricettori

6.1.2. Piano di monitoraggio ai confini

I rilievi acustici, finalizzati alla verifica del clima acustico, sono stati effettuati, in accordo con la normativa vigente, ai limiti dell'area ed in considerazione della posizione futura delle sorgenti, ossia nel caso specifico ai limiti dell'azienda.

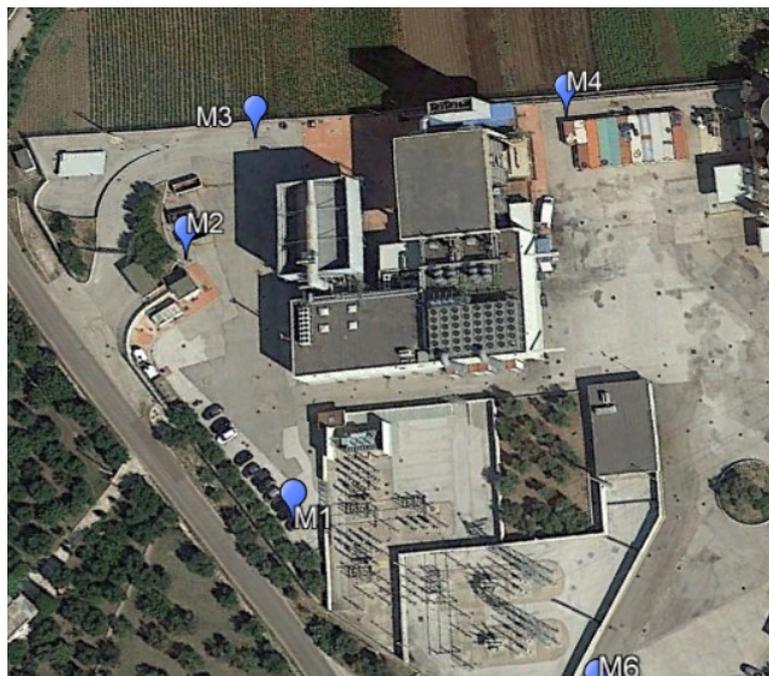


Figura 6: vista postazioni di misura (fonte Google)

Num. Postazione di misura	Ubicazione
M1	Lato sud all'interno del lotto, parcheggio mezzi aziendali
M2	Lato ovest all'interno del lotto, nei pressi del cancello pedonale
M3	Lato nord-ovest all'interno del lotto, a 1m dalla recinzione di confine
M4	Lato nord all'interno del lotto, a 1m dalla recinzione
M5	Lato nord all'interno del lotto, a 1m dal cancello di accesso altra area della stessa proprietà, accanto parco serbatoi
M6	Lato sud est a 1m dal muro di confine del lotto, accesso all'impianto

Tabella 7: codifica delle postazioni di misura al limite degli impianti

6.2. RISULTATI DELLE MISURE

Le misure acustiche dello stato attuale dei luoghi sono state eseguite secondo quanto precedentemente indicato, in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche, come indicato nella normativa più volte richiamata.

Nella tabella sono sintetizzati i valori di rumorosità derivanti dalle misurazioni fonometriche eseguite durante il periodo di riferimento diurno e notturno suddivise per i ricettori e per gli impianti.

Luogo	Comune di Molfetta - stabilimento Powerflor	
Tempo di riferimento diurno	6:00 - 22:00	
Tempo di riferimento notturno	22:00-6:00	
Tempo di osservazione	9:00-17:30/ 22:00-24:00	
Tempo di misura	5-10 min a postazione	
Data rilievi diurni e notturni	11/05/2021 – 22/07/2021	
Dati climatici	T= 20-28°C – U=45-57% V= 0.50m/s	
Risultati delle misure diurne ai recettori	R1	Leq= 55.0dB(A)
	R2	Leq= 47.0dB(A)
Risultati delle misure notturne ai recettori	R1	Leq= 55.0dB(A)
	R2	Leq= 47.5dB(A)
Risultati delle misure diurne al confine dell'impianto	M1	Leq= 53.5dB(A)
	M2	Leq= 56.5dB(A)
	M3	Leq= 47.0dB(A)

	M4	Leq= 47.5dB(A)
	M5	Leq= 46.5dB(A)
	M6	Leq= 47.5dB(A)
Risultati delle misure notturne al confine dell'impianto	M1	Leq= 41.0dB(A)
	M2	Leq= 42.5dB(A)
	M3	Leq= 45.0dB(A)
	M4	Leq= 48.0dB(A)
	M5	Leq= 43.5dB(A)
	M6	Leq= 50.5dB(A)

Tabella 8: Sintesi dati rilievi acustici eseguiti

Si allega un report dettagliato delle misure fonometriche eseguite ALLEGATO 2.

7. VALUTAZIONE PREVENTIVA DI IMPATTO ACUSTICO – METODOLOGIE DI STUDIO

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore introdotte dalle variazioni impiantistiche in progetto sul clima acustico delle aree confinanti il lotto in oggetto, considerando un *impatto cumulativo* di tutte le sorgenti sonore attive.

Attualmente l'impianto non è in funzione, pertanto si è proceduto ad eseguire in primo luogo una rilevazione del clima acustico, così come illustrato nel paragrafo precedente, successivamente attraverso un programma di simulazione commerciale, si è proceduto a modellizzare le sorgenti sonore in progetto e a verificare gli impianti acustici cumulativi, considerando il limite di proprietà come confine fisico sui quattro lati.

Si sottolinea che non sono stati identificati ricettori sensibili e che l'area ha una vocazione prettamente agricola, si valuterà unicamente l'impatto cumulativo ai ricettori individuati, anche se trattasi di case di campagna che non sono abitualmente abitate, ma solo per periodi piuttosto brevi.

7.1. CALCOLI ACUSTICI PREVISIONALI

La centrale elettrica è ubicata all'interno di un edificio in cls in un unico comparto REI 120 nel quale sono installati n. 2 motori endotermici a combustione interna accoppiata ad altrettanti generatori sincroni di potenza.

Il progetto prevede la sostituzione dei due motogeneratori tipo Wartsila modello "W18V46" alimentati a oli vegetali e degli impianti ausiliari, con due motori endotermici alimentati a gas metano, dello stesso costruttore modello "W18V50SG", posizionandoli al posto dei due esistenti, sempre all'interno dell'edificio. I motori endotermici saranno installati in modo da distanziarsi dai lati delle pareti interne del locale di oltre 1,00m e posizionati su un pavimento in cemento industriale di spessore non inferiore a 20cm conformato in modo da raccogliere eventuali rilasci liquidi all'interno del pozzetto di accumulo pompagnato da un grigliato metallico. Attorno ai motori è realizzata una struttura modulare e grigliato su due livelli per permettere il controllo e la manutenzione del motore e della sua componentistica da parte degli operatori.

Le caratteristiche di livello di potenza sonora delle varie sorgenti sono di seguito riportate e tratte dalle schede tecniche delle case costruttrici. Si rimanda alla planimetria in allegato 1 per l'individuazione della posizione delle stesse.

- **Sorgenti sonore R1 e R2 – n.2 Motogeneratori a combustione interna alimentati a gas naturale posti all'interno dell'edificio in calcestruzzo "Sala motori".**
 - Dati acustici: fonte scheda tecnica Wartsila

a. Sound power level

A-weighted sound power level of the engine, ref. 1pW:

Frequency [Hz]	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000
A-weighted sound power level $L_{w,A}$ [dB]	-	87	108	115	120	122	124	127

Sound power level is based on measurement made according to standard
Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sou

- **Sorgenti sonore R3 – Radiatori /unità di ventilazione (n.8 unità con 6 fancoils ognuna), per il raffreddamento dei motogeneratori, poste sul tetto della sala motori.**
 - Dati acustici: fonte scheda tecnica Wartsila

Frequency [Hz]	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000
A-weighted sound power level $L_{w,A}$ [dB]	-	70	80	86	91	92	86	77

- **Sorgenti sonore R4 e R5 – n.2 Unità di gestione dei fumi esausti posti a valle dei due motogeneratori e ubicati sempre all'interno dell'edificio in calcestruzzo sala motori.**
 - Dati acustici: fonte scheda tecnica Wartsila

Exhaust gas ducting A-weighted sound power level without silencer, ref. 1pW:

Frequency [Hz]	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000
A-weighted sound power level $L_{w,A}$ [dB/m]	63	71	70	76	85	91	79	77

- **Sorgenti sonore R6 e R7 – n.2 Unità per ricambio d'aria (charge air) posti all'esterno dell'edificio sala motori.**
 - Dati acustici: fonte scheda tecnica Wartsila

Frequency [Hz]	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000
A-weighted sound power level $L_{w,A}$ [dB]	79	89	92	95	108	125	135	137

- **Sorgenti sonore R8 – Sistema Turbina a vapore – alternatore ubicato al piano terra dell'edificio dedicato, costituito da strutture modulari in cemento armato precompresso, delle dimensioni di 28,20 x 18,35 m, Htot 10,32 m.**
 - Dati acustici: misurati su altro impianto sempre di proprietà del Gruppo Marseglia, avente identiche caratteristiche tecniche

Frequenza (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
L _{w,A}	58.6	52.50	71.4	80.9	83.1	85.4	87.0	90.1	81.8	101.8

- **Sorgenti sonore R9 – n.8 estrattori d’aria dalla sala motori (modello “W22 IE1” da 7,5 kW) ubicati sul tetto dell’edificio sala motori.**

- Dati acustici: misurati presso l’impianto Powerflor durante prove di funzionamento dell’apparecchio (al momento della misurazione erano n.4 estrattori in funzione)

Frequenza (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
L _{w,A}	57.8	70.2	86.7	96.74	99.54	97.74	92.24	83.9	71.8	103.4

- **Sorgenti sonore R10 – n.3 pompe (da 22 kW) poste all’aperto sotto tettoia in prossimità degli scambiatori.**

- Dati acustici: misurati presso l’impianto Powerflor durante prove di funzionamento dell’apparecchio

Frequenza (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
L _{w,A}	39.8	46.6	57.5	71.1	72.0	76.8	78.5	73.6	68.2	82.5

- **Sorgenti sonore R11 – n.2 pompe di alimento degasatore (da 30 kw) poste all’aperto sotto tettoia.**

- Dati acustici: misurati presso l’impianto Powerflor durante prove di funzionamento dell’apparecchio

Frequenza (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
L _{w,A}	27.9	46.2	64.6	75.4	85.6	88.3	91.01	90.2	91.4	95.8

Per poter esaminare in maniera approfondita l’interazione delle sorgenti poste all’interno di edifici e strutture (R1, R2, R4, R5 e R8) con l’esterno, si è proceduto alla divisione delle aree chiuse in zone omogenee, come riportato nell’immagine seguente: Sala Motori e Locale Turbina.

Inoltre, si è considerato un intervento previsto in progetto, per la compartimentazione delle unità di ventilazione (n.8 unità con 6 fancoils ognuna), per il raffreddamento dei motogeneratori, poste sul tetto della sala motori (sorgente R3) e un intervento per le sorgenti R9 (n. 8 estrattori aria sala motori) inserimento silenziatori a setti.

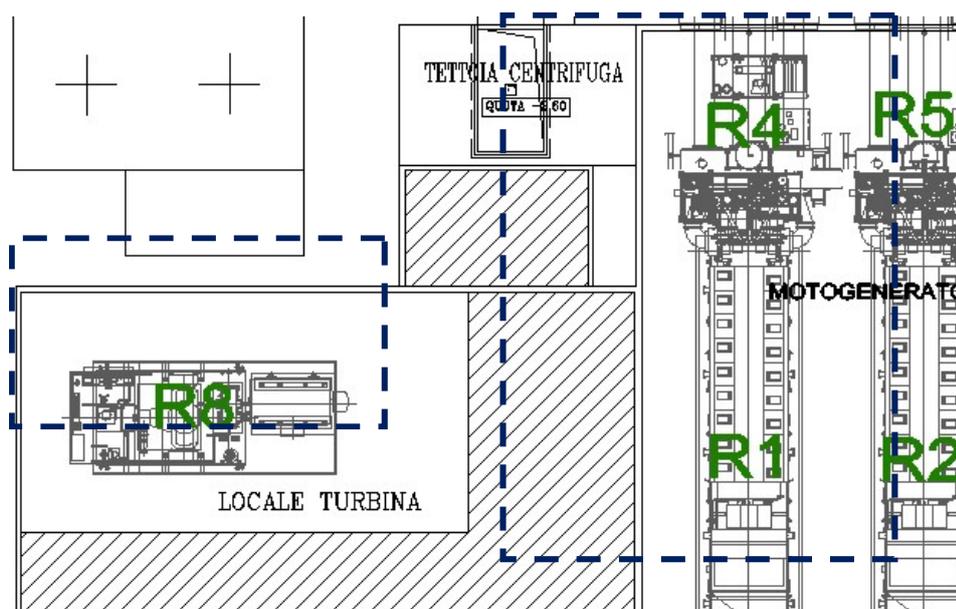


Figura 7: codifica aree piano terra

Si procede al calcolo del potere fonoisolante delle singole partizioni opache del capannone, o porzione di esso, confinanti con l'esterno e che interessano le sorgenti, al fine di valutare l'immissione delle stesse all'esterno degli edifici.

Il **potere fonoisolante R_w** indica l'abbattimento in dB che il suono subisce passando attraverso la parete (partizione semplice o composta) di confine. Le strutture del capannone della sala motori e del locale turbina sono realizzate con elementi prefabbricati in cls di spessore 20cm, serramenti esterni in alluminio con un adeguato potere fonoisolante e portone industriale in alluminio. Le caratteristiche fonoisolanti delle varie partizioni sono di seguito descritte.

Rw - Potere fonoisolante dei singoli elementi di facciata				
Freq.	Rw cls	Rw portone	Rw condotte	Rw vetrate
63	45	37	8	26
125	49	36	11	33
250	55	39	10	39
500	61	44	10	42
1000	73	49	18	48
2000	75	54	23	50
4000	79	57	25	57
8000	83	60	30	61

Tabella 9: Potere fonoisolante elementi di facciata del capannone

I valori di pressione acustica a 1 metro dalle sorgenti sono stati forniti dalla committenza e dai progettisti degli impianti, o da misure eseguite in campo su altri impianti dello stesso gruppo Marseglia; mentre il potere di fonoisolamento in frequenza degli elementi edili deriva dalla letteratura tecnica.

Considerati i livelli di emissione delle singole sorgenti e definiti i poteri fonoisolanti dei singoli elementi che compongono le facciate relative ad ogni area di pertinenza così come indicato nella figura 7, si è proceduto alla definizione delle caratteristiche dimensionali ed acustiche degli stessi. Si è reso necessario quindi, uno studio della propagazione sonora nelle aree individuate, mediante la relazione:

$$L_{\text{tot}} = L_w + 10 \log \left[\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{\sum \alpha_i \cdot S_i} \right] \quad (1)$$

con la quale si sono definiti i livelli di pressione sonora ad un metro dalla parete interna.

In cui:

L_w è il livello di potenza sonora di ogni singola frequenza;

Q è l'indice di direttività;

r^2 è la distanza (al quadrato) che intercorre tra la sorgente e la partizione (denominata P1, P2, P3, P4);

α è il coefficiente di assorbimento delle superfici di ogni singola partizione;

S indica la superficie totale della partizione in esame.

È stato necessario quindi, calcolare l'efficienza acustica delle partizioni direttamente confinanti con l'ambiente esterno con la seguente formula, utile per la definizione del potere fonoisolante di una partizione semplice e/o composta:

$$R = 10 \log \frac{\sum \tau_j S_j}{\sum S_j} \quad (2)$$

in cui t rappresenta il coefficiente di trasmissione acustica, definito con la seguente relazione:

$$R = 10 \log \frac{1}{\tau} \quad (3)$$

In ultimo, si è reso necessario eseguire il calcolo per la definizione del livello di potenza (L_w) emessa in ambiente esterno dalle sorgenti presenti all'interno dell'edificio in esame. La relazione utilizzata è la seguente:

$$L_{WD,j} = L_{p,in,j} + C_{d,j} - R'_j + 10 \lg \frac{S_j}{S_0} + D_{\theta,j} \quad (\text{dB}) \quad (4)$$

In cui:

$L_{p,in,j}$ è il livello di pressione sonora ad 1 metro dalla facciata interna del segmento j ;

$C_{d,j}$ è il termine che tiene conto della diffusione del campo sonoro relativo al segmento j ;

R'_j è il potere fonoisolante apparente del segmento j ;

Sala Motori	Lunghezza	29.85m
	Larghezza	21.20m
	Altezza	10.25m

Tabella 10: Dimensione in metri degli ambienti

Si procede al calcolo delle sole partizioni verticali interessate dalla sorgente. Con il codice P1 si intende l'intera partizione posta a nord rispetto l'orientamento del capannone, e procedendo in senso orario, con P2 si indica quella posta a ovest e così a seguire (Si rimanda alla figura 8). Si manterrà tale codifica per tutti i calcoli eseguiti.

Schematizzazione delle caratteristiche superficiali e calcolo R_w	
Freq. (hz)	R_w cls in dB
63	45
125	49
250	55
500	61
1000	73
2000	75
4000	79
8000	83
Superficie in mq	65

Tabella 11: Calcolo Potere fonoisolante "P4"

Schematizzazione delle caratteristiche superficiali e calcolo R_w			
Freq. (hz)	R_w cls in dB	R_w portone in dB	R_w condotte in dB
63	45	37	8
125	49	36	11
250	55	39	10
500	61	44	10
1000	73	49	18
2000	75	54	23
4000	79	57	25
8000	83	60	30
Superficie in mq	186	11	14

Tabella 12: Calcolo Potere fonoisolante "P3"

Schematizzazione delle caratteristiche superficiali e calcolo R_w		
Freq. (hz)	R_w cls in dB	R_w portone in dB
63	45	37
125	49	36
250	55	39
500	61	44
1000	73	49
2000	75	54
4000	79	57
8000	83	60
Superficie in mq	287	2.86

Tabella 13: Calcolo Potere fonoisolante "P2"

Schematizzazione delle caratteristiche superficiali e calcolo R_w			
Freq. (hz)	R_w cls in dB	R_w condotte in dB	R_w vetrate in dB
63	45	8	26
125	49	11	33
250	55	10	39
500	61	10	42
1000	73	18	48
2000	75	23	50
4000	79	25	57
8000	83	30	61
Superficie in mq	177	17	17

Tabella 14: Calcolo Potere fonoisolante "P1"

Si procede al calcolo del livello di pressione sonora a un metro dalle partizioni opache di seguito codificate confinanti con l'esterno.

L_p ad 1m dalle pareti interne (in dB)			
Sorgente motore	Partizione	Esposizione	L_p dB(A)
$L_{wTOT} = 131.0dB(A)$	P1	Nord	125.0
	P2	Est	120.5
	P3	Sud	121.5
	P4	Ovest	121.5

Tabella 15: Livello di Pressione sonora partizioni opache

Lp in prossimità delle pareti					
Freq.	Lw totale	Lp1	Lp2	Lp3	Lp4
63	90,12	85,3	82,6	83,1	83,0
125	111,01	106,2	103,5	104,0	103,9
250	118,01	111,9	107,5	108,6	108,3
500	123,01	116,9	112,5	113,6	113,3
1000	125,01	118,9	114,5	115,6	115,3
2000	127,01	120,9	116,5	117,6	117,3
4000	123,01	116,4	110,8	112,3	112,0
8000	115,01	108,4	102,8	104,3	104,0

Tabella 16: Livello di Pressione sonora partizioni opache in frequenza

Segue il calcolo del livello di potenza sonora all'esterno dell'edificio, lungo la facciata esposta applicando la relazione (4).

Livello di potenza sonora (L_w) in facciata all'edificio		
Partizione	Lato esterno/interno	L_w in facciata in dB(A)
P1	Nord	120.0
P2	Est	82.0
P3	Sud	115.5
P4	Ovest	81.5

Tabella 17: L_w previsto per la partizione P1, P2, P3 e P4

Lw in esterno sulla partizione esterna				
Freq.	Lw1	Lw2	Lw3	Lw4
63	87,8	60,4	84,5	60,6
125	105,6	77,9	102,4	77,5
250	112,3	76,6	107,9	76,0
500	117,3	75,9	112,9	75,0
1000	111,3	69,6	106,9	65,0
2000	108,3	67,6	103,9	65,0
4000	101,7	58,5	96,7	55,6
8000	88,7	47,1	83,7	43,6

Tabella 18: calcolo del L_w in frequenza

LOCALE TURBINA

Sul lato ovest dell'edificio sala motori è posto il locale ospitante la turbina, un manufatto realizzato in cemento armato precompresso e suddiviso in più ambienti con setti modulari sempre in c.a.p.; in un unico ambiente a piano terra è installata la turbina; in un altro ambiente a forma di "L", realizzato su due livelli, ci sono al livello inferiore la sala quadri e il locale trasformatori, mentre al livello superiore gli uffici e servizi. Tale edificio non subirà modifiche rispetto allo stato attuale.

La sorgente sonora considerata, posta all'interno di tale locale, è la **R8 – Turbina**, avente le caratteristiche sonore riportate al paragrafo precedente.

Per poter esaminare in maniera più approfondita l'interazione della sorgente sonora con l'edificio a piano terra, a piano primo ed all'esterno si è proceduto alla divisione in zone omogenee così come di seguito riportato.

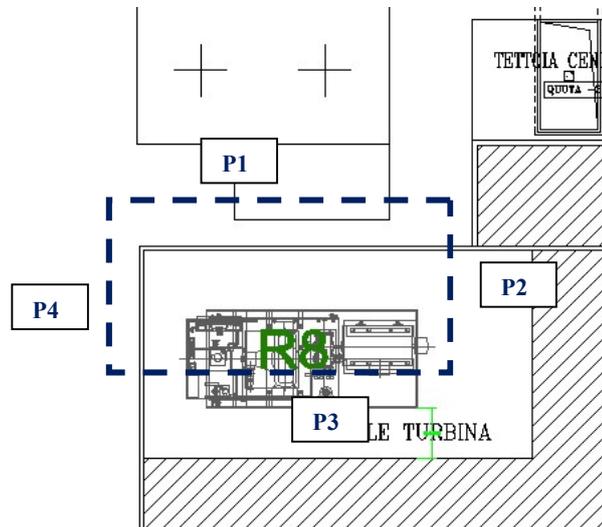


Figura 9: pianta locale turbina

Locale turbina	Lunghezza	24.6m
	Larghezza	21.50m
	Altezza	7.20m

Tabella 19: Dimensione in metri dell'ambienti

Si procede al calcolo delle sole partizioni verticali interessate della sorgente. Con il codice P1 si intende l'intera partizione posta a nord rispetto l'orientamento del capannone, e procedendo in senso orario, con P2 si indica quella posta a ovest e così a seguire (Si rimanda alla figura 9).

Si manterrà tale codifica per tutti i calcoli eseguiti prendendo in considerazione le sole facciate P1 e P4 confinanti con l'esterno.

Schematizzazione delle caratteristiche superficiali e calcolo R_w			
Freq. (hz)	R_w cls in dB	R_w portone in dB	R_w vetrate in dB
63	45	37	26
125	49	36	33
250	55	39	39
500	61	44	42
1000	73	49	48
2000	75	54	50
4000	79	57	57
8000	83	60	61
Superficie in mq	177.5	2.86	24.7

Tabella 20: Calcolo Potere fonoisolante "P1"

Schematizzazione delle caratteristiche superficiali e calcolo R_w		
Freq. (hz)	R_w cls in dB	R_w finestre in dB
63	45	26
125	49	33
250	55	39
500	61	42
1000	73	48
2000	75	50
4000	79	57
8000	83	61
Superficie in mq	105	4.5

Tabella 21: Calcolo Potere fonoisolante "P4"

Si procede al calcolo del livello di pressione sonora a un metro dalle sole partizioni verticali interessate dalla sorgente e confinanti con l'esterno (P1 e P4).

L_p ad 1m dalle pareti interne (in dB)			
Sorgente sonora	Partizione	Esposizione	L_p dB(A)
Lw=101.8dB(A)	P1	Nord	94.0
	P4	Ovest	93.5

Tabella 22: Livello di Pressione sonora partizioni opache

Segue il calcolo del livello di potenza sonora all'esterno dell'edificio, lungo le facciate esposte applicando la relazione (4).

Livello di potenza sonora (L_w) in facciata all'edificio		
Partizione	Lato esterno/interno	L_w in facciata in dB(A)
P1	Nord	59.0
P4	Ovest	52.0

Tabella 23: Calcolo del Livello di Potenza sonora in facciata

Lw in esterno sulla partizione esterna		
Freq.	Lw1	Lw3
63	40,7	34,0
125	53,1	46,8
250	53,9	47,4
500	52,6	45,7
1000	48,7	41,2
2000	48,6	41,2
4000	43,0	35,5
8000	30,8	23,2

Tabella 24: calcolo del Lw in frequenza

IMPIANTI SUL TETTO DELLA SALA MOTORI

- La sorgente sonora considerata è la **R3 – Radiatori /unità di ventilazione (n.8 unità con 6 fancoils ognuna)**, avente le caratteristiche sonore riportate al paragrafo precedente.

Si prevede di insonorizzare il complesso delle sorgenti sonore R3 sul lastrico solare, lungo il perimetro dello scambiatore, utilizzando delle **serrande afoniche** realizzate in lamiera di acciaio zincato, le alette per il passaggio dell'aria sono dotate di lamierino stirato, al cui interno è contenuta la lana minerale trattenuta da velo di vetro.


Indici d'isolamento = R_w 18 dB

ATTENUAZIONE (Insertion-Loss)							
Hz	63	125	250	500	1K	2K	4

Figura 10: esempio fotografico e caratteristiche acustiche

- La sorgente sonora considerata è la **R9 – n.8 estrattori d'aria dalla sala motori (modello "W22 IE1" da 7,5 kW)** aventi le caratteristiche sonore riportate al paragrafo precedente.

Si prevede di inserire silenziatori a setti prismatici tipo SR su ogni estrattore d'aria, avente le seguenti caratteristiche di attenuazione del rumore in frequenza:


SERIE 300 Attenuazioni setti fonoasso

63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
3	5	10	17	22	23	17	12
5	8	14	23	30	32	24	17
6	10	18	30	38	41	30	22
7	12	22	36	45	45	37	27
9	14	26	42	45	45	43	31
10	16	30	45	45	45	45	34

Figura 11: esempio fotografico e caratteristiche acustiche

8. VALUTAZIONE ACUSTICA AI CONFINI

Si procede alla verifica di impatto acustico previsionale *situazione post operam e cumulativa* di tutte le sorgenti presenti sul territorio, sommando energeticamente alla “condizione acustica” dello stato attuale, valutata con i rilievi fonometrici illustrati in precedenza, i risultati rinvenuti dalla simulazione acustica per il progetto di conversione.

Per la simulazione acustica, si è proceduto creando innanzitutto un modello acustico rappresentativo, composto dall’impianto in progetto e dalle aree limitrofe. I dati di input sono rivenienti dai calcoli appena effettuati nel capitolo precedente per le sorgenti sonore poste all’interno di edifici (R1, R2, R4, R5, R8), confinate (R3) e silenziate (R9) e dalle schede tecniche per le altre sorgenti sonore poste all’esterno (R6, R7, R10, R11).

Acquisita la planimetria dei luoghi, mettendo in evidenza solo i dati essenziali (quote edifici e perimetrazioni, geometrie e superfici) il modello acustico che implementa la norma ISO-9613 è di seguito rappresentato tramite il programma commerciale *MAS dBmap versione 1.0*.

Il modello tiene conto di tutti gli ostacoli offerti dagli edifici (sala motori, sala turbina e uffici, tettoia, area serbatoi ecc.), e recinzioni presenti nello stato di fatto.

La taratura del modello di calcolo sarà effettuata attraverso le misure fonometriche eseguite nel tempo di riferimento diurno e notturno nelle postazioni di misura precedentemente indicate a meno dell’errore strumentale $\pm 0.3\text{dB(A)}$.

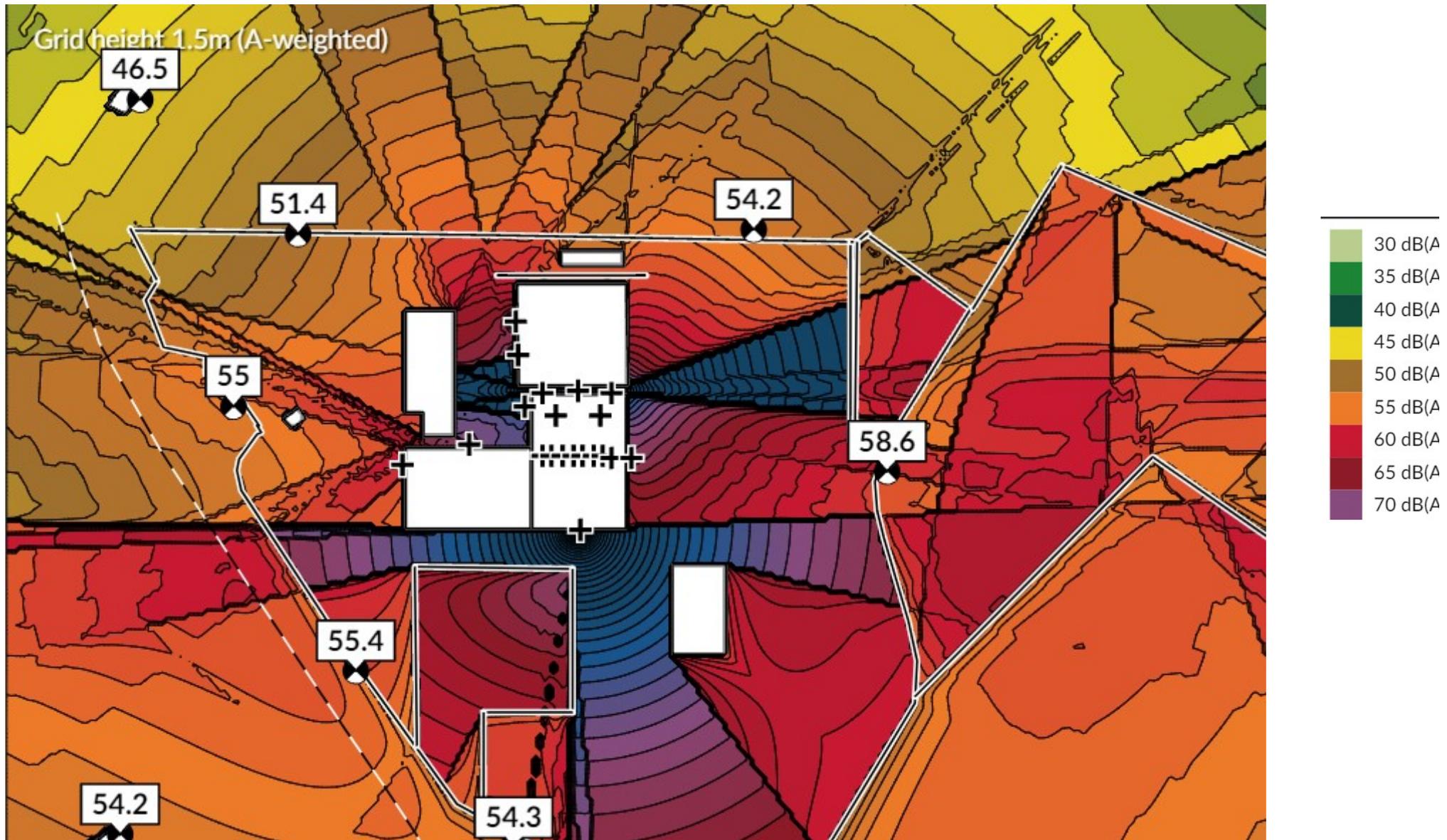


Figura 12: mappa delle isofoniche a quota 1.5m

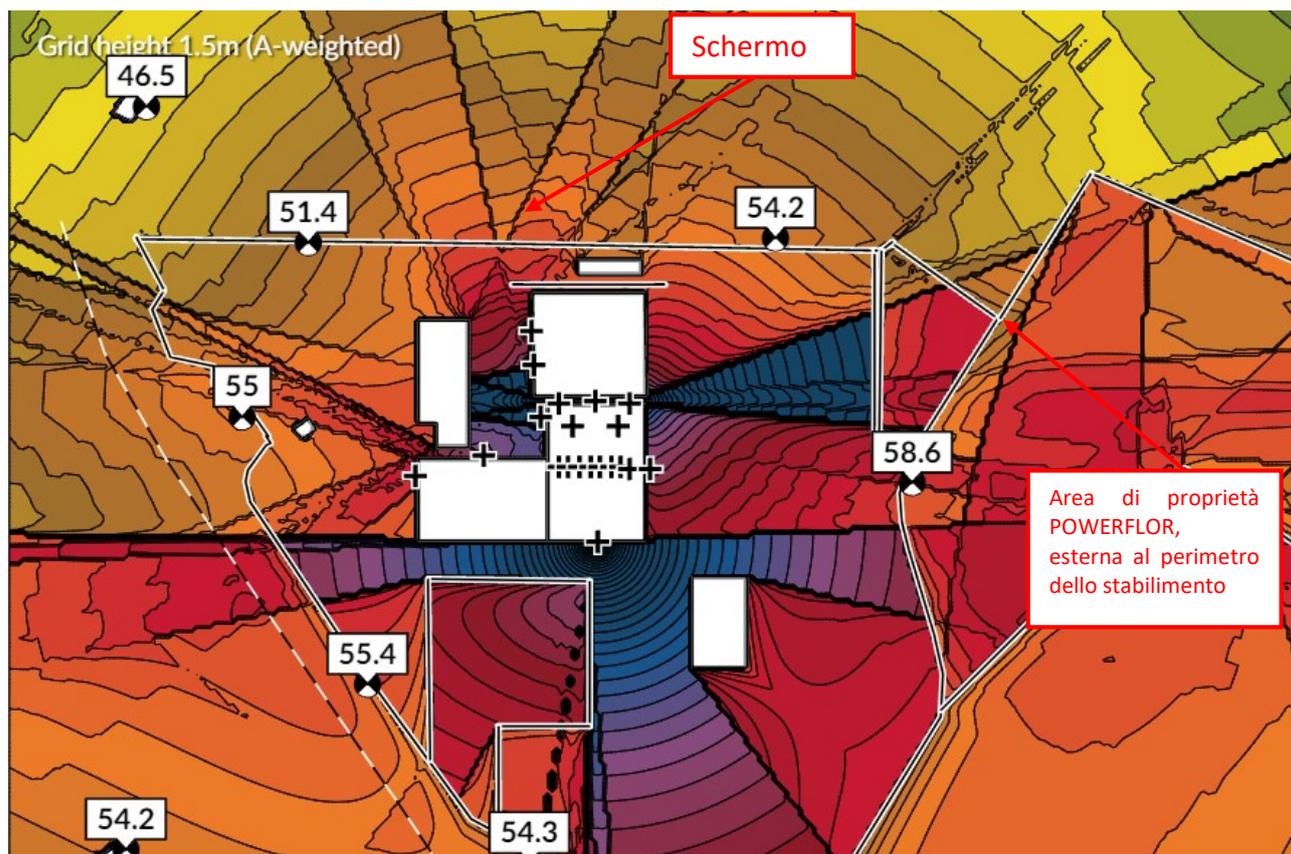


Figura 13: particolare mappa a 1.5m

Si precisa che al fine di ridurre i livelli di immissione al confine posto a nord, ove è presente un terreno agricolo coltivato, è stato posto uno **schermo artificiale** tra la struttura dei camini e la tettoia, dell'altezza di circa 3.00m. Tale intervento, realizzato con pannelli sandwich spessore 8 cm impilati uno sull'altro e sorretti da idonea struttura metallica, già presente nella configurazione attuale, ha dato dei buoni risultati.

Inoltre, si precisa che *gli interventi di mitigazione acustica previsti in progetto* sono:

- Insonorizzazione dei radiatori/unità di ventilazione (**R3**) sul lastrico solare con delle **serrande afoniche** realizzate in lamiera di acciaio zincato, le alette per il passaggio dell'aria sono dotate di lamierino stirato, al cui interno è contenuta la lana minerale trattenuta da velo di vetro.
- Inserimento di **silenzianti a setti prismatici** tipo SR su ogni estrattore d'aria (**R9**) dalla sala motori posto sul lastrico solare.

Nella tabella seguente si riportano i valori del livello sonoro previsto nei punti di indagine posti ad 1 metro dal confine dell'azienda, ottenuti sommando energeticamente il livello residuo misurato e il livello simulato post operam.

Postazione di misura ai confini	Livello ambientale misurato	Livello simulato	Livello previsto
M1	53.5	55.4	57.5
M2	56.5	55.0	59.0
M3	47.0	51.4	52.5
M4	47.5	54.0	55.0
M5	46.5	55.6	56.0
M6	47.5	54.6	55.5

Tabella 25: risultati delle simulazioni nel tempo di riferimento diurno

Postazione di misura ai confini	Livello ambientale misurato	Livello simulato	Livello previsto
M1	41.0	55.4	55.5
M2	42.5	55.0	55.0
M3	45.0	51.4	52.5
M4	48.0	54.0	55.0
M5	43.5	55.6	56.0
M6	50.5	54.6	56.0

Tabella 26: risultati delle simulazioni nel tempo di riferimento notturno

Pertanto, si può concludere che con il progetto in esame, di inserimento di nuovi motori alimentati a gas metano, in sostituzione di quelli esistenti, vengono sempre rispettati i limiti di legge, al confine dell'azienda, previsti per l'area "tutto il territorio nazionale" ossia 70.0dB(A)/60dB(A) nel tempo di riferimento diurno e notturno.

Ad ogni buon conto tenendo presente che si tratta di una simulazione numerica l'azienda una volta terminati i lavori di sostituzione dei motogeneratori, e con la messa a regime dell'impianto provvederà a effettuare un monitoraggio acustico al fine di verificare i livelli acustici previsti. Qualora si rileverà un superamento degli stessi si provvederà ad effettuare interventi di mitigazione acustica finalizzati al rispetto dei limiti di immissione acustica.

8.1. VERIFICA AI RICETTORI

Si procede a verificare la variazione del clima acustico generato dall'entrata in esercizio dell'impianto, ossia del rispetto dei valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, che sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Nel caso specifico essendo una simulazione la verifica sarà effettuato in facciata al ricevitore senza tenere conto, cautelativamente, delle attenuazioni dovute al terreno, agli ostacoli come le recinzioni dei fabbricati, nonchè alla presenza di alberi ad alto fusto.

Si riportano nella tabella che segue per il Tempo di riferimento diurno e notturno, i livelli acustici di previsione rivenienti dalla simulazione e quelli misurati nei pressi dei ricettori.

Postazione di misura	Livello ambientale misurato di giorno	Livello simulato	Livello previsto di giorno
R1	55.0	54.0	57.5
R2	47.0	46.5	50.0

Postazione di misura	Livello ambientale misurato di notte	Livello simulato	Livello previsto di notte
R1	55.0	54.0	57.5
R2	47.5	46.5	50.0

Tabella 27: Livelli acustici di previsione ai recettori diurni e notturni

Verifica del criterio differenziale ai ricettori

Postazione di misura	Livello previsto di giorno	Livello residuo	Differenziale LA-Lr
R1	57.5	55.0	57.5-55= 2.5<5
R2	50.0	47.0	50.0-47=3.0<5

Postazione di misura	Livello previsto di notte	Livello residuo	Differenziale LA-Lr
R1	57.5	55.0	57.5-55= 2.5<3
R2	50.0	47.5	50.0-47.5=2.5<3

Tabella 28 - Verifica del criterio differenziale ai ricettori

Come precedentemente indicato la verifica è stata effettuata in facciata (simulazione e rilievi acustici) e non all'interno degli ambienti abitativi, inquanto non è stato concesso l'accesso.

Tenuto conto di quanto precedentemente detto, il differenziale è rispettato per entrambi i ricettori negli ambienti abitativi così come il DPCM 16.03.1998 prevede.

9. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come *attività rumorosa temporanea*.

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulterà attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di sostituzione dei gruppi motogeneratori.

Trattandosi di lavori di adeguamento di impianti esistenti, situati all'interno di un insediamento industriale, essi sono già dotati di tutte le strutture, opere e servizi funzionali all'esercizio della stessa. Pertanto, i lavori non comporteranno la realizzazione di nuove opere edilizie, la demolizione di opere esistenti, e la realizzazione di scavi e riporti. I lavori saranno sostanzialmente i seguenti:

- Rimozione delle strutture modulari in cemento armato precompresso del lato est dell'edificio ospitante i motogeneratori;

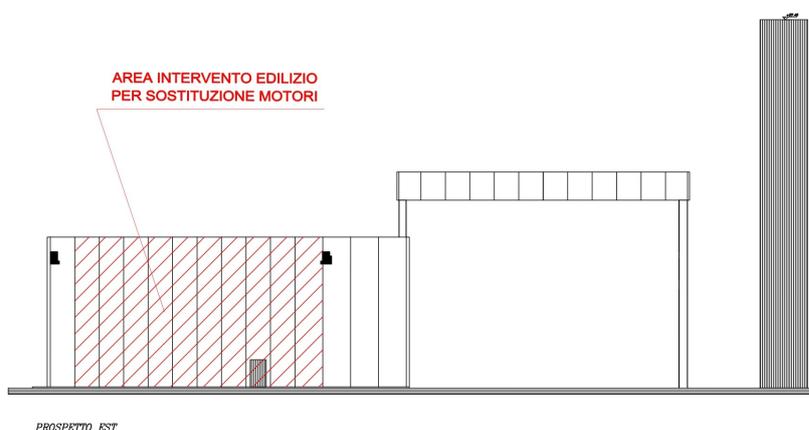


Figura 14: Prospetto est della sala motori



Figura 15: Prospetto di intervento

- Estrazione dei motori, generatori, unità booster e gruppi moduli di alimentazione attualmente installati dall'interno dell'immobile;
- Trasporto, posizionamento e collaudo dei nuovi motori, generatori e gruppi moduli con rampa compatta per il gas metano;
- Ripristino del lato dell'edificio.

OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

I livelli di pressione sonora o potenza sonora sono indicativi e ricavati da dati di letteratura. Tra le principali fonti individuate come ausilio nella caratterizzazione delle sorgenti si possono citare:

- Le linee guida ISPESL relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro;
- Schede tecniche mezzi/attrezzature

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

Fasi di sostituzione motogeneratori				
Fase di lavoro		Tipo di Lavorazione	Macchina/attrezzatura	Livello di Potenza Sonora in dB(A)
1	Rimozione struttura in cls del capannone	Taglio struttura cls	Sega circolare ad acqua	109
		Movimentazione pannelli	autogru	105
2	Smontaggio Motogeneratori + estrazione	-	Martinetti idraulici, autogru	105
			Attrezzature manuali	60.0
3	Istallazione nuovi motori	-	Martinetti idraulici, autogru	105
			Attrezzature manuali	60.0
4	Ripristino pareti capannone	Montaggio pannelli in cls	Autogru	105.0
			Attrezzature manuali	60.0

Tabella 29 : Livelli di potenza sonora per le fasi di lavoro e attrezzature cantiere

Si ipotizza una distribuzione spaziale ed uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere (ipotesi cautelativa) che si identifica nell'area a perimetro degli impianti.

Per la sostituzione dei motogeneratori, si prevede che le attività lavorative di cantiere dureranno in totale circa 3 mesi e che per le operazioni di rimozione della struttura in calcestruzzo del capannone e successivo ripristino saranno impiegate circa 2 giornate con turni di 8 ore di lavoro. Tali attività lavorative non genereranno alcun tipo di vibrazione sulla struttura dato che non verranno utilizzate attrezzature particolari e la struttura non verrà in alcun modo sollecitata. Gli operai lavoreranno su autogrù desolarizzate con il pavimento.

Per semplificare la trattazione, per ogni fase di lavoro da 1 a 4, si è supposto un utilizzo contemporaneo delle macchine/attrezzature indicate nella tabella 29. Successivamente, si è proceduto a calcolare il livello emesso a distanze predefinite, ossia a 50m e 100m dal limite del cantiere, essendo i ricettori posti a distanza superiore e non in campo libero.

Fasi di sostituzione motogeneratori			
	Fase di lavoro	macchine	Somma dei Livelli (Lw)
1	Rimozione struttura in cls del capannone	Sega circolare ad acqua - autogru	109 dB(A)
2	Smontaggio Motogeneratori + estrazione	Martinetti idraulici - Autogru Attrezzature manuali	105 dB(A)
3	Istallazione nuovi motori	Martinetti idraulici Autogru Attrezzature manuali	105 dB(A)
4	Ripristino pareti capannone	Autogru Attrezzature manuali	105 dB(A)

Tabella 30: Somma dei livelli per le fasi di lavoro e attrezzature cantiere

Per conoscere il livello emesso dalle sorgenti codificate in precedenza, si fa ricorso al modello di simulazione della propagazione in campo libero, ossia:

$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log (r_2/r_1)$$

una volta calcolato in base alla relazione $Lp = Lw - (20 \log D + 8) - \sum A_i$ (a meno delle attenuazioni ambientali) il livello di pressione sonora a 1m dalla macchina, noto il livello di potenza acustica.

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere		
Fasi di cantiere	Distanza 50m	Distanza 100m
Rimozione struttura in cls del capannone	67.0	61.0
Smontaggio Motogeneratori + estrazione	63.0	57.0
Istallazione nuovi motori	63.0	57.0
Ripristino pareti capannone	63.0	57.0

Tabella 31: livello acustico emesso a distanze note

Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002, che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili, sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso.

10. CONCLUSIONE

La valutazione di impatto acustico previsionale viene eseguita applicando il metodo assoluto di confronto. Il metodo assoluto si basa sul confronto del livello del rumore ambientale (con attività normale di lavorazione) "previsto", con il valore del livello limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall'art.6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Come detto in precedenza, il Comune di Molfetta in provincia di Bari non ha ultimato l'iter tecnico - amministrativo di adozione del Piano Comunale di Classificazione Acustica del proprio territorio, In attesa dell'approvazione del Piano di Classificazione Acustica Comunale ex art.6 della L.447/95, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità previsti dall'art.6 del DPCM 1 marzo 1991 riportati di seguito:

Classe	Tempo di riferimento	
	Diurno (6:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Tutto il territorio nazionale	70.0	60.0

Tabella 32: Limiti Assoluti di immissione

Dall'analisi delle considerazioni fatte, e dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince quanto segue. Il valore del livello equivalente stimato ed immesso nell'ambiente esterno è inferiore al valore limite fissato dalla normativa per la Classe "Tutto il territorio nazionale", pari a $Leq = 70.0$ dB(A) per il periodo di riferimento diurno e $Leq = 60$ dB(A) per quello notturno.

Alla luce delle considerazioni fin qui esposte, appare chiaro che la rumorosità ambientale prevista dalla conversione a gas naturale dell'impianto denominato POWERFLOR rientra nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente, quindi secondo la Legge quadro n. 447/95 e la Legge regionale n. 3/02 il rumore nell'ambiente esterno risulta accettabile.

il Tecnico

Ing. Sabrina Scaramuzzi

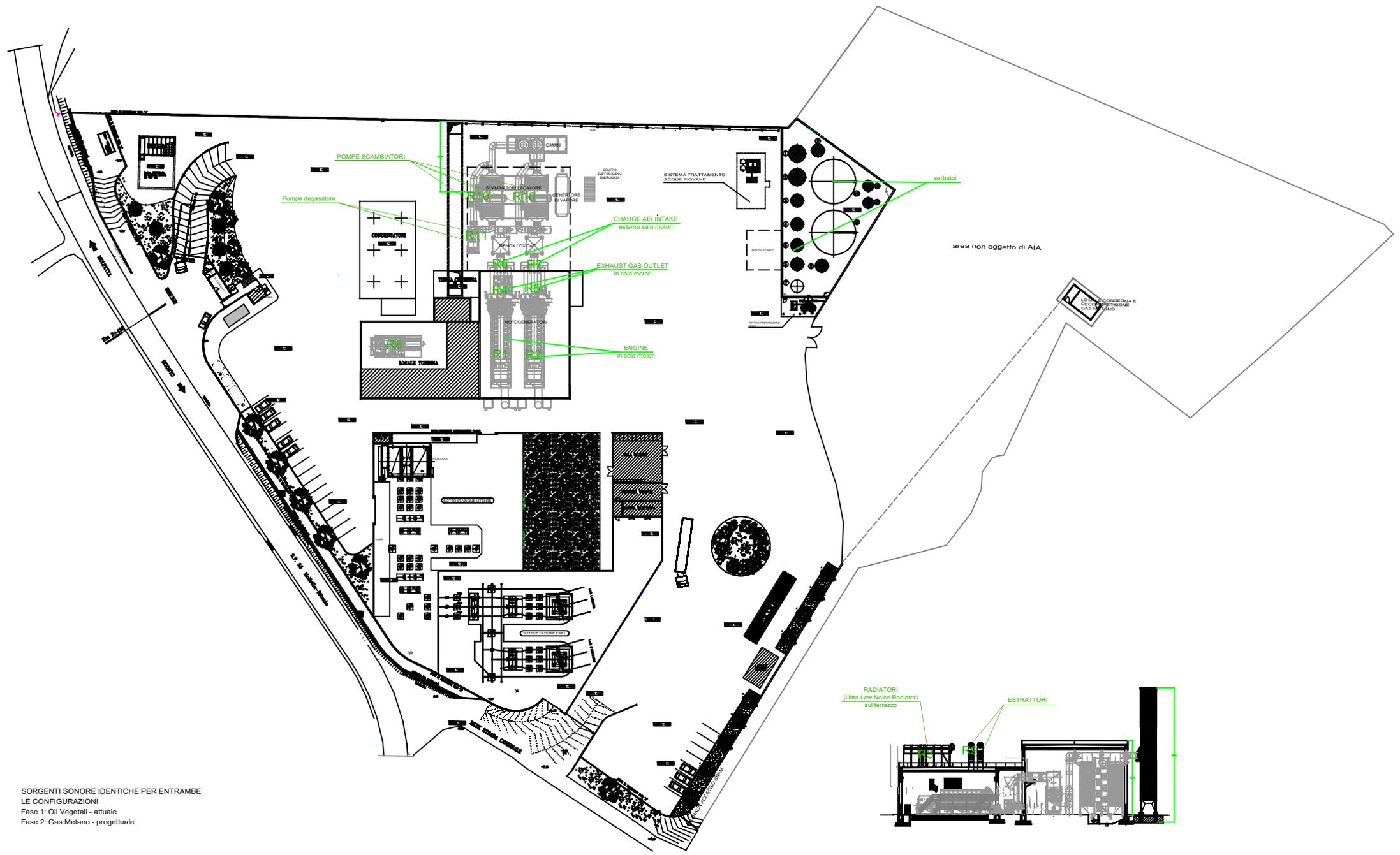


11.ALLEGATI

1. Planimetria con sorgenti sonore
2. Rapporto di misura, Certificati degli strumenti e Iscrizione elenco tecnici in acustica

ALLEGATO 1

Planimetria con le sorgenti sonore



SORGENTI SONORE IDENTICHE PER ENTRAMBE
 LE CONFIGURAZIONI
 Fase 1: Oli Vegetali - attuale
 Fase 2: Gas Metano - progettuale

ALLEGATO 2

Report delle misure fonometriche

SCHEDA 1

Postazione di misura M1



Lato sud all'interno del lotto, a 1m dal muro perimetrale, di fronte sottostazione elettrica.

Sorgenti attive/ attività di lavoro

nessuna

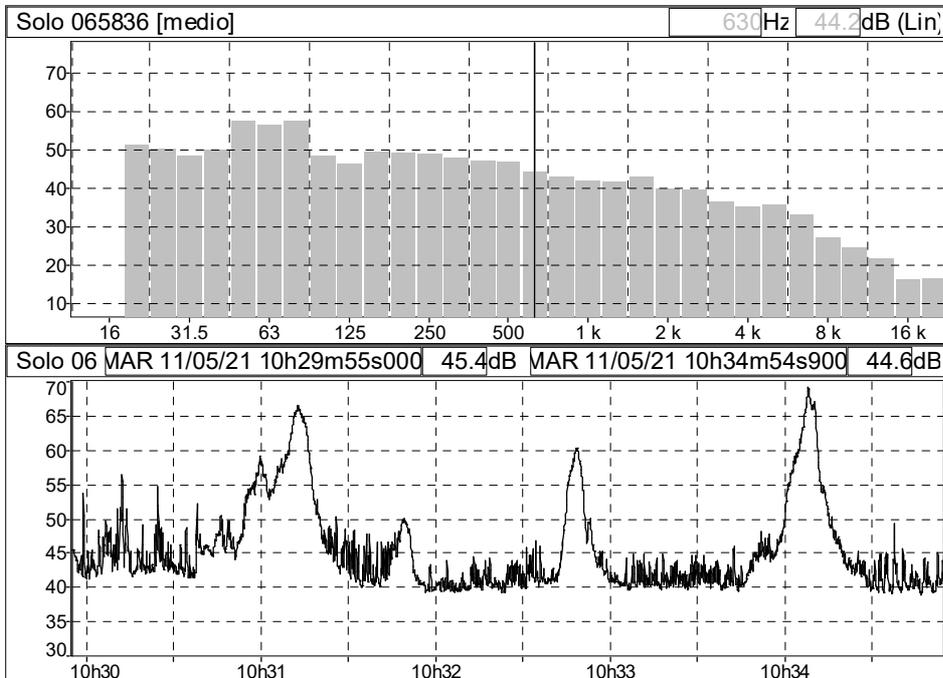
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5 min

File	Powerflor_M1					
Inizio	11/05/21 10:29:55:000					
Fine	11/05/21 10:34:55:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	53,3	38,8	69,1

Leq=53.5dB(A)

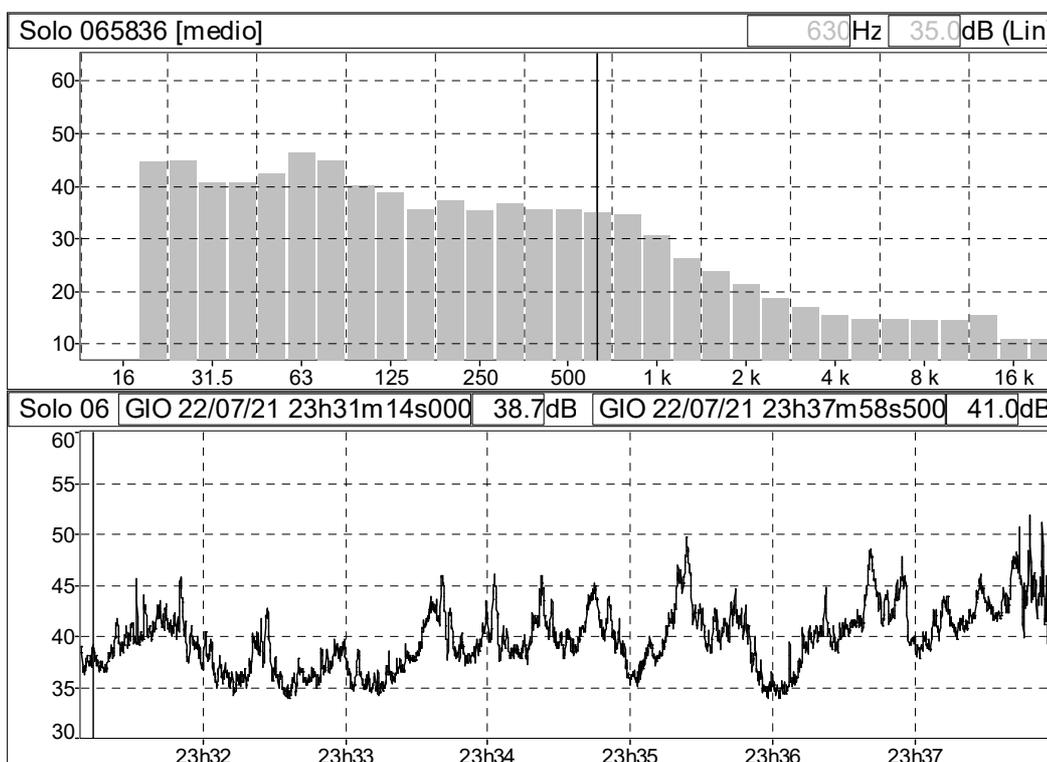
Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 1N

Postazione di misura M1	Lato sud all'interno del lotto, a 1m dal muro perimetrale, di fronte sottostazione elettrica.																				
Sorgenti attive/ attività di lavoro	nessuna																				
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione	22:00-6:00/22:00-24:00																				
Tempo di misura	10 min																				
<table border="1"> <tr> <td>File</td> <td>Powerflor_M1</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td>22/07/21 23:31:09:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td>22/07/21 23:37:58:600</td> </tr> <tr> <td>Canale</td> <td>Tipo</td> <td>Wgt</td> <td>Unit</td> <td>Leq</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> </tr> <tr> <td>Solo 065836</td> <td>Fast</td> <td>A</td> <td>dB</td> <td>40,9</td> <td>33,8</td> <td>51,8</td> </tr> </table>	File	Powerflor_M1	Inizio	22/07/21 23:31:09:000	Fine	22/07/21 23:37:58:600	Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	Solo 065836	Fast	A	dB	40,9	33,8	51,8	Leq=41.0 dB(A)
File	Powerflor_M1																				
Inizio	22/07/21 23:31:09:000																				
Fine	22/07/21 23:37:58:600																				
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax															
Solo 065836	Fast	A	dB	40,9	33,8	51,8															

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 2

Postazione di misura M2



Lato sud ovest all'interno del lotto, a 1m dal cancelletto di accesso, di fronte "il condensatore"

Sorgenti attive/ attività di lavoro

nessuna

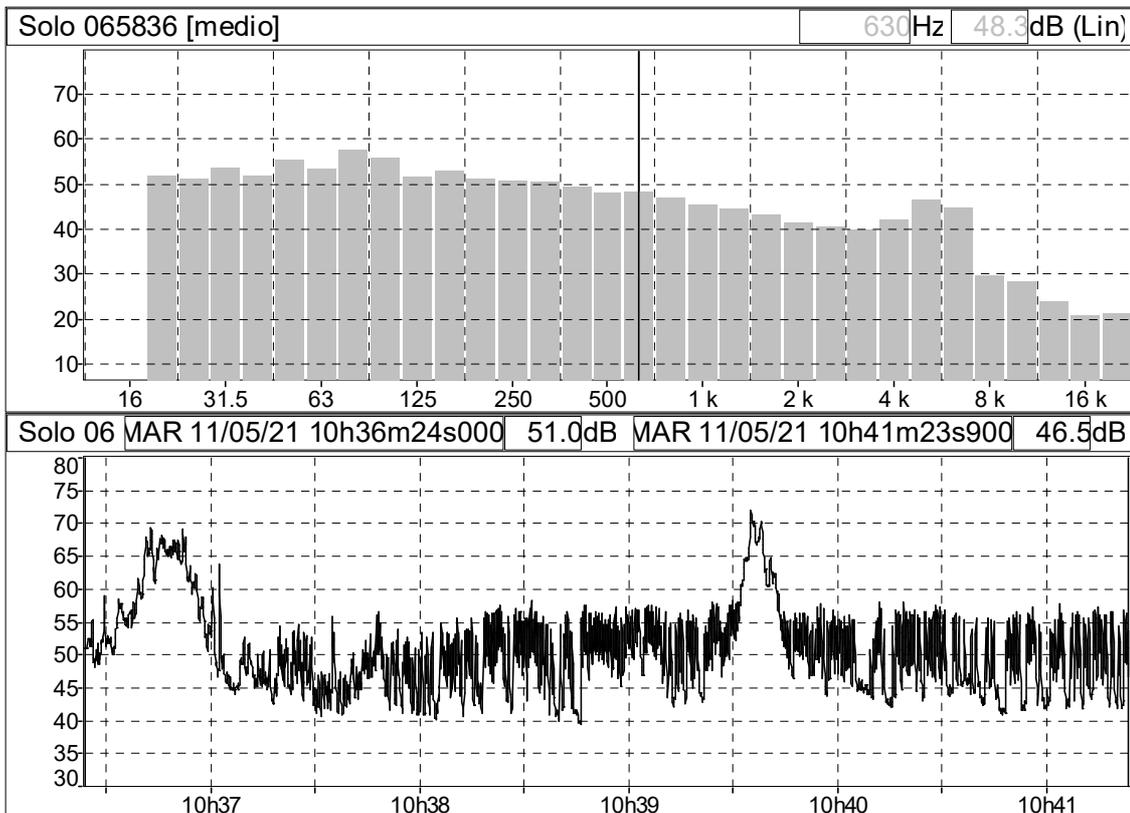
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5 min

File	Powerflor_M2					
Inizio	11/05/21 10:36:24:000					
Fine	11/05/21 10:41:24:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	56,6	39,3	71,9

Leq=56.5 dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



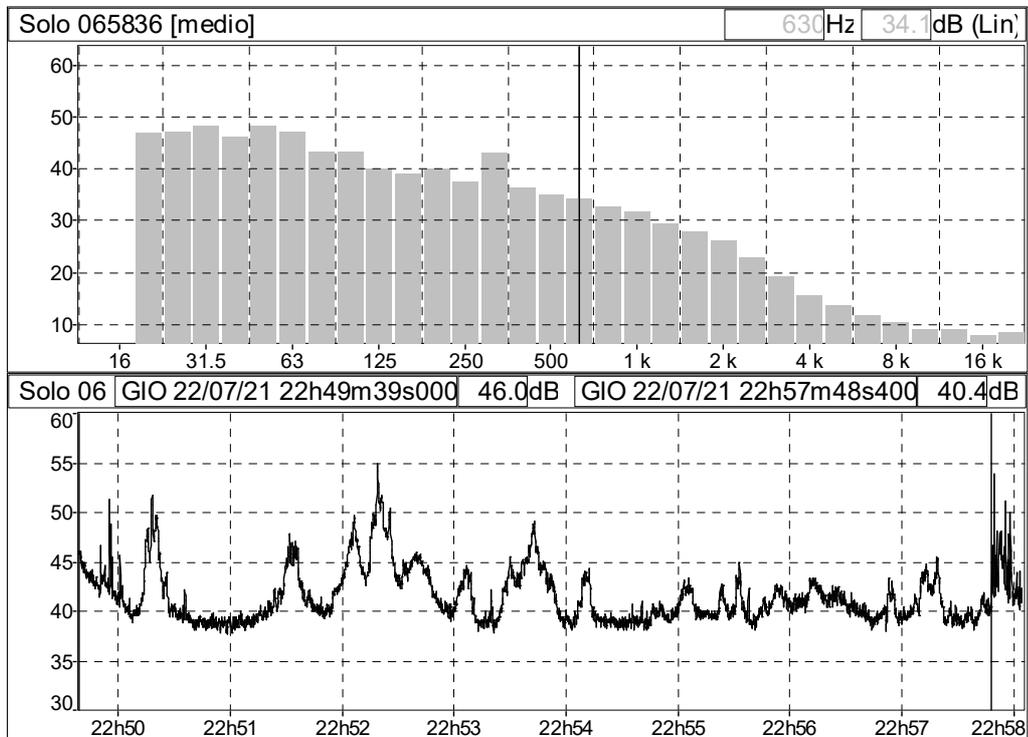
SCHEDA 2N

Postazione di misura M2	Lato sud ovest all'interno del lotto, a 1m dal cancelletto di accesso, di fronte "il condensatore"
Sorgenti attive/ attività di lavoro	nessuna
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione	22:00-6:00/22:00-24:00
Tempo di misura	10 min

File	Powerflor_M2					
Inizio	22/07/21 22:49:39:000					
Fine	22/07/21 22:58:04:800					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	42,5	37,6	54,8

Leq=42.5 dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 3

Postazione di misura M3



Lato nord-ovest all'interno del lotto, a 1m dalla recinzione di confine.

Sorgenti attive/ attività di lavoro

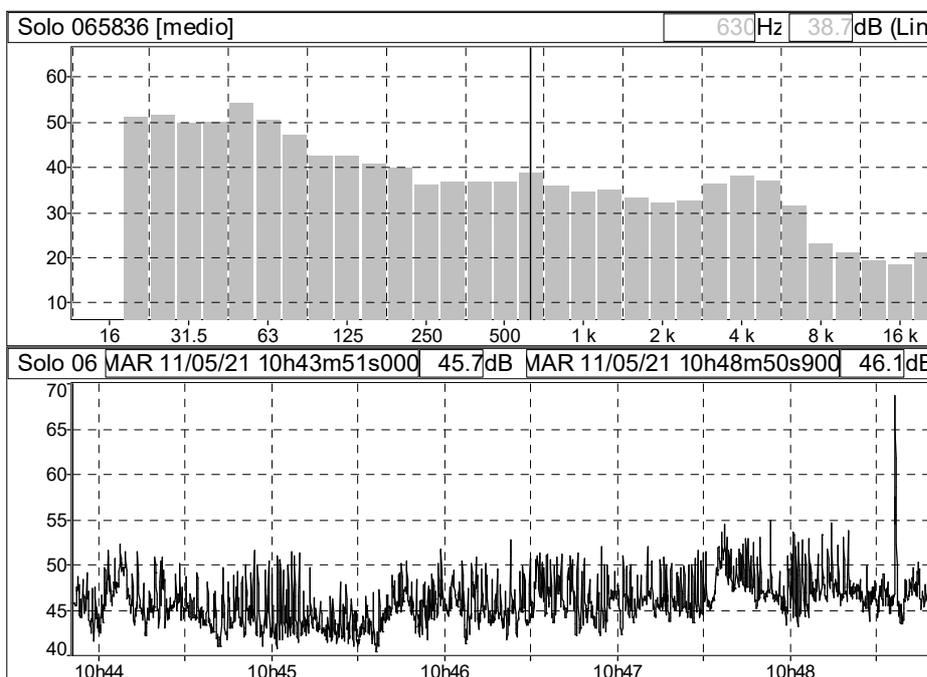
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5 min

File	Powerflor_M3					
Inizio	11/05/21 10:43:51:000					
Fine	11/05/21 10:48:51:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	47,1	40,3	68,6

Leq=47.0dB(A)

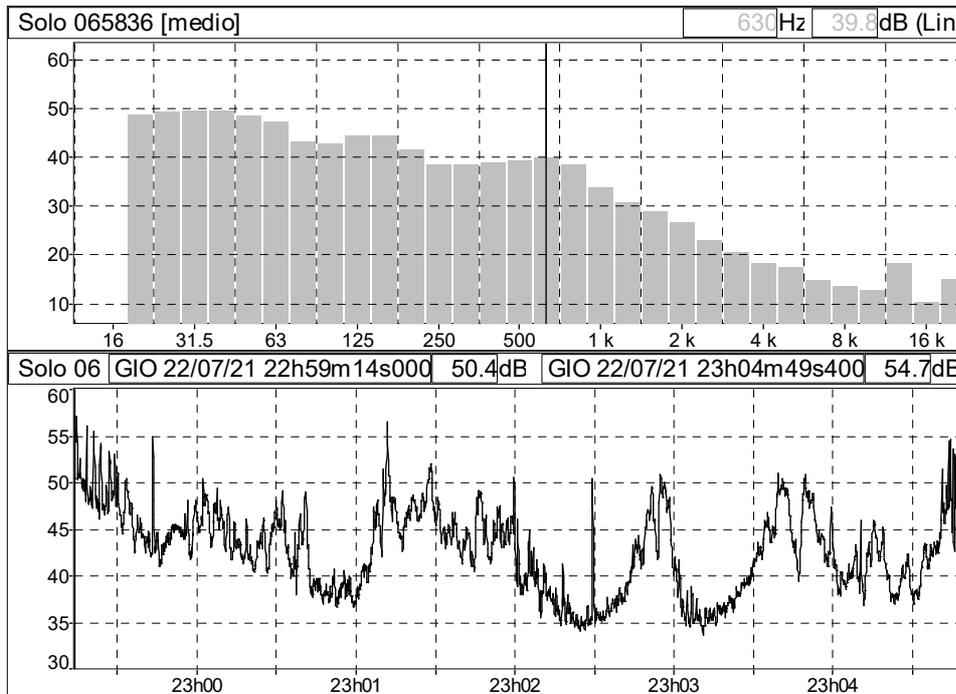
Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 3N

Postazione di misura M3		Lato nord-ovest all'interno del lotto, a 1m dalla recinzione di confine.					
Sorgenti attive/ attività di lavoro							
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione		22:00-6:00/22:00-24:00					
Tempo di misura		10 min					
File	Powerflor_M3					Leq=45.0dB(A)	
Inizio	22/07/21 22:59:14:000						
Fine	22/07/21 23:04:49:500						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin		Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	44,9	33,6		57,1

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 4

Postazione di misura M4



Lato nord all'interno del lotto, a 1m dalla recinzione di confine

Sorgenti attive/ attività di lavoro

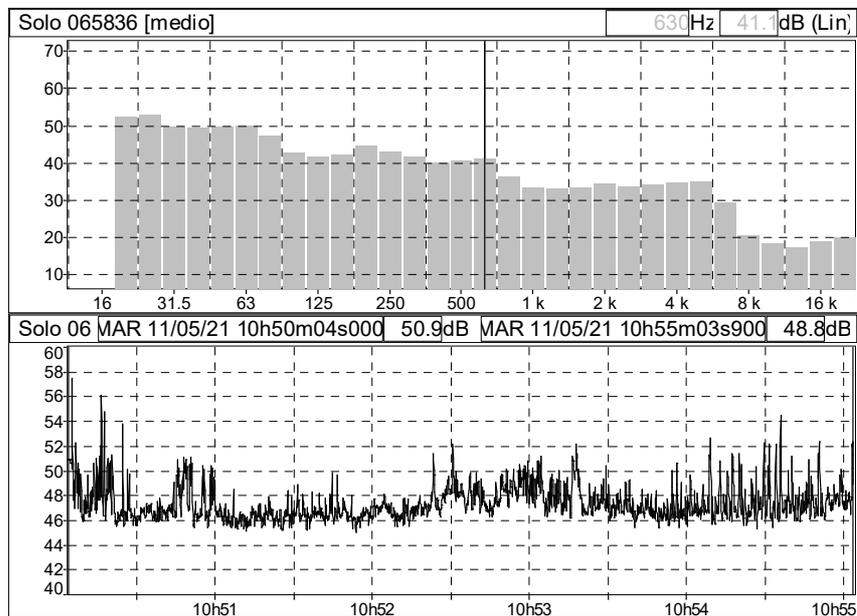
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5 min

File	Powerflor_M4					
Inizio	11/05/21 10:50:04:000					
Fine	11/05/21 10:55:04:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	47,6	45,0	57,4

Leq=47.5dB(A)

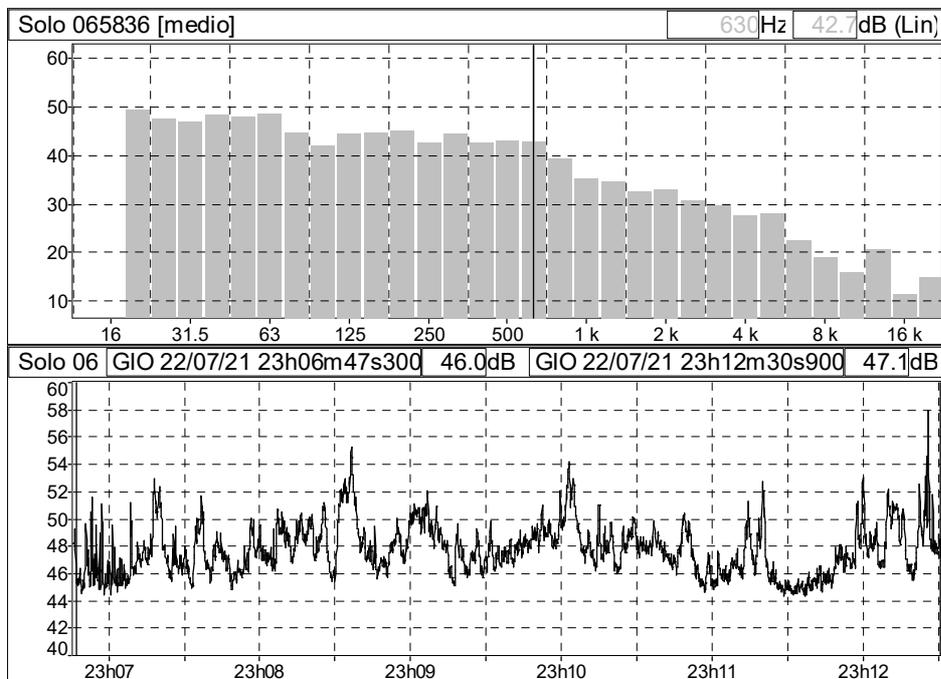
Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 4N

Postazione di misura M4		Lato nord all'interno del lotto, a 1m dalla recinzione di confine					
Sorgenti attive/ attività di lavoro							
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione		22:00-6:00/22:00-24:00					
Tempo di misura		10 min					
File	Powerflor_M4					Leq=48.0dB(A)	
Inizio	22/07/21 23:06:46:000						
Fine	22/07/21 23:12:31:000						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin		Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	48,1	44,3		57,9

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 5

Postazione di misura M5



Lato nord all'interno del lotto, a 1m dal cancello di accesso altra area.

Sorgenti attive/ attività di lavoro

Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

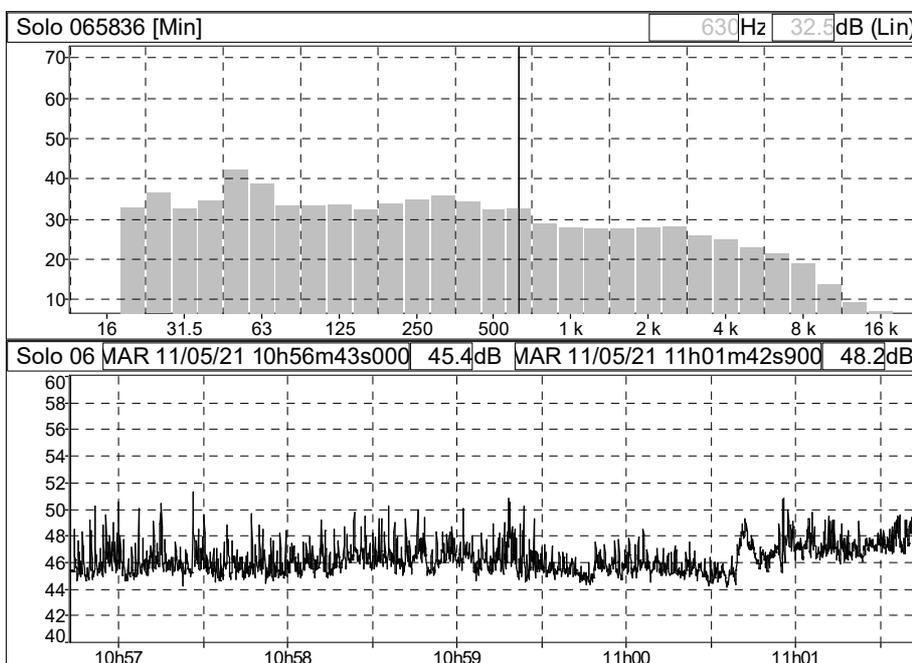
6:00-22:00/ 9:00-12:00

5 min

File	Powerflor_M5					
Inizio	11/05/21 10:56:43:000					
Fine	11/05/21 11:01:43:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	46,4	44,1	51,3

Leq=46.5dB(A)

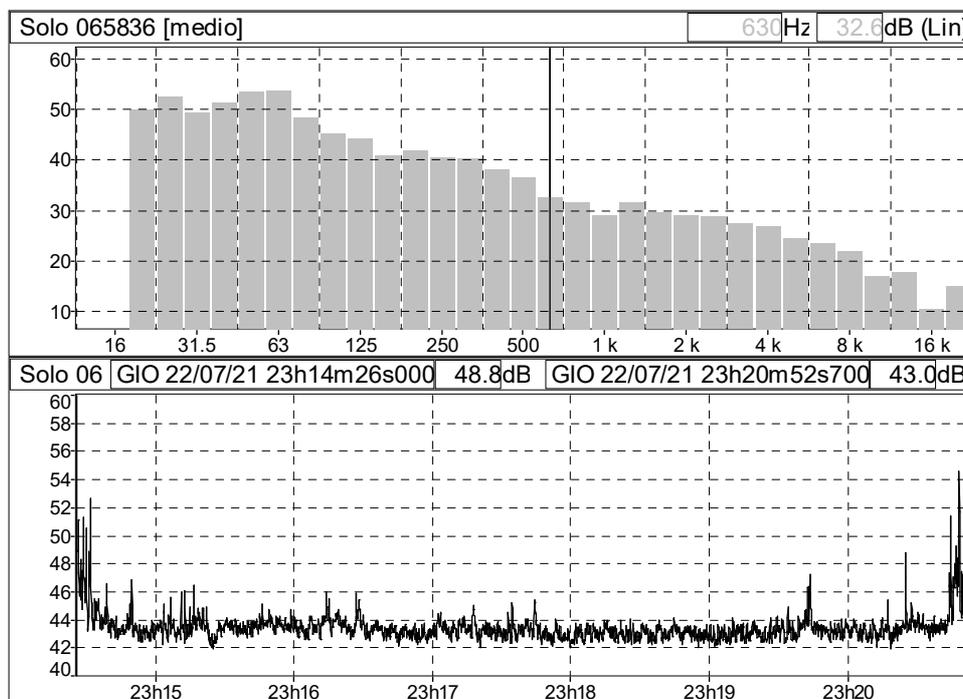
Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 5N

Postazione di misura M5	Lato nord all'interno del lotto, a 1m dal cancello di accesso altra area.																																			
Sorgenti attive/ attività di lavoro																																				
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione	22:00-6:00/22:00-24:00																																			
Tempo di misura	10 min																																			
<table border="1"> <tr> <td>File</td> <td colspan="6">Powerflor_M5</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="6">22/07/21 23:14:26:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="6">22/07/21 23:20:52:800</td> </tr> <tr> <td>Canale</td> <td>Tipo</td> <td>Wgt</td> <td>Unit</td> <td>Leq</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> </tr> <tr> <td>Solo 065836</td> <td>Fast</td> <td>A</td> <td>dB</td> <td>43,6</td> <td>41,9</td> <td>54,5</td> </tr> </table>	File	Powerflor_M5						Inizio	22/07/21 23:14:26:000						Fine	22/07/21 23:20:52:800						Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	Solo 065836	Fast	A	dB	43,6	41,9	54,5	Leq=43.5dB(A)
File	Powerflor_M5																																			
Inizio	22/07/21 23:14:26:000																																			
Fine	22/07/21 23:20:52:800																																			
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax																														
Solo 065836	Fast	A	dB	43,6	41,9	54,5																														

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 6

Postazione di misura M6



Lato sud est all'interno del lotto, a 1m dal cancello di accesso.

Sorgenti attive/ attività di lavoro

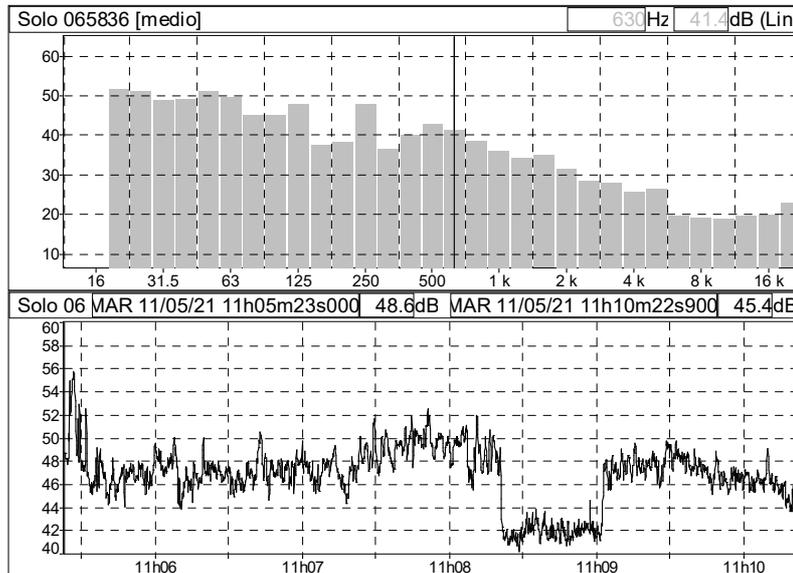
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5 min

File	Powerflor_M6					
Inizio	11/05/21 11:05:23:000					
Fine	11/05/21 11:10:23:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	47,4	40,1	55,7

Leq=47.5dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava

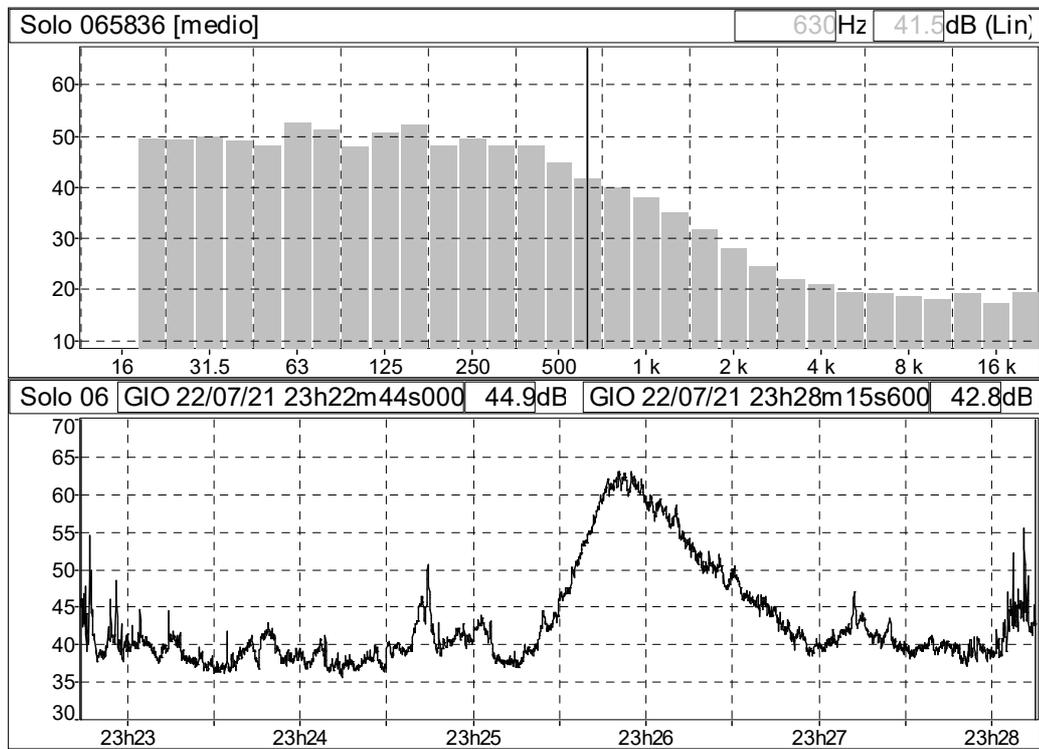


SCHEDA 6N

Postazione di misura M6	Lato sud est all'interno del lotto, a 1m dal cancello di accesso.
Sorgenti attive/ attività di lavoro	
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione	22:00- 6:00/ 22:00-:00-24:00
Tempo di misura	10 min
File	Powerflor_M6
Inizio	22/07/21 23:22:44:000
Fine	22/07/21 23:28:15:700
Canale	Tipo Wgt Unit Leq Lmin Lmax
Solo 065836	Fast A dB 50,5 35,6 63,0

Leq=50.5dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 7

Postazione di misura R1



A 1m dal cancello di accesso della residenza di fronte l'impianto.

Sorgenti attive/ attività di lavoro

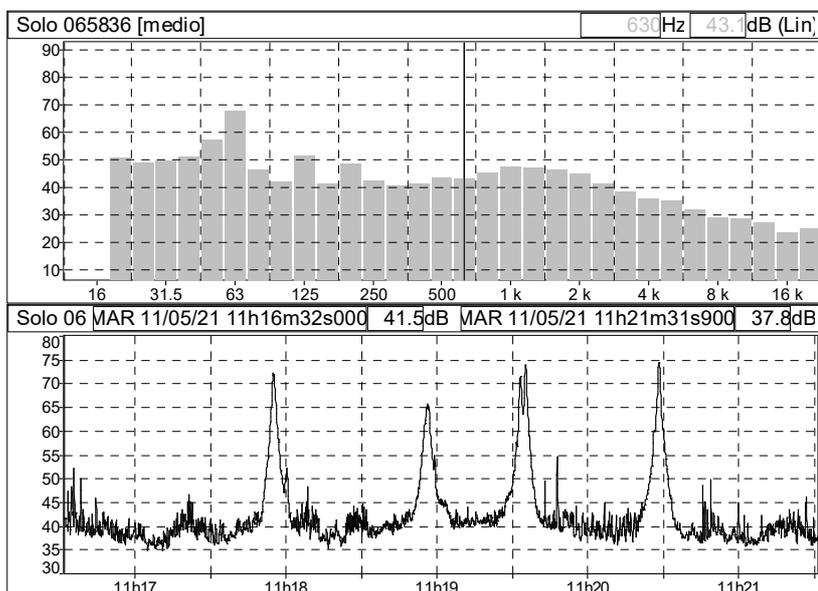
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5min

File	Powerflor_R1					
Inizio	11/05/21 11:16:32:000					
Fine	11/05/21 11:21:32:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	55,1	34,7	74,4

Leq=55.0dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 7N

Postazione di misura R1	A 1m dal cancello di accesso della residenza di fronte l'impianto.
-------------------------	--

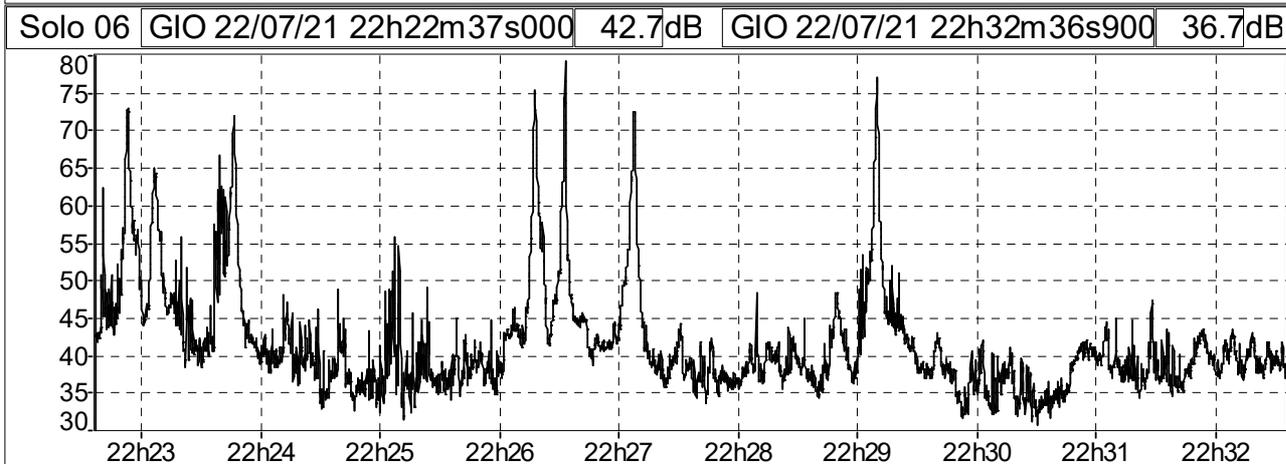
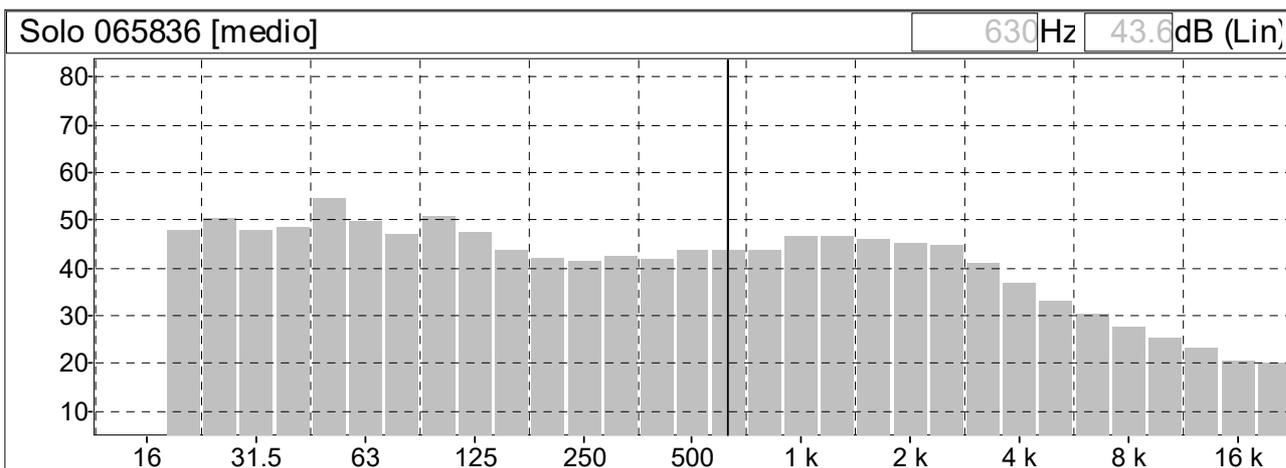
Sorgenti attive/ attività di lavoro	
-------------------------------------	--

Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione	22:00-6:00/22:00-24:00
Tempo di misura	10min

File	Powerflor_R1					
Inizio	22/07/21 22:22:37:000					
Fine	22/07/21 22:32:37:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	55,0	30,7	79,1

Leq=55.0dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



SCHEDA 8

Postazione di misura R2



A 1m dal cancello di accesso della residenza

Sorgenti attive/ attività di lavoro

Zona industriale, traffico dalla SS16

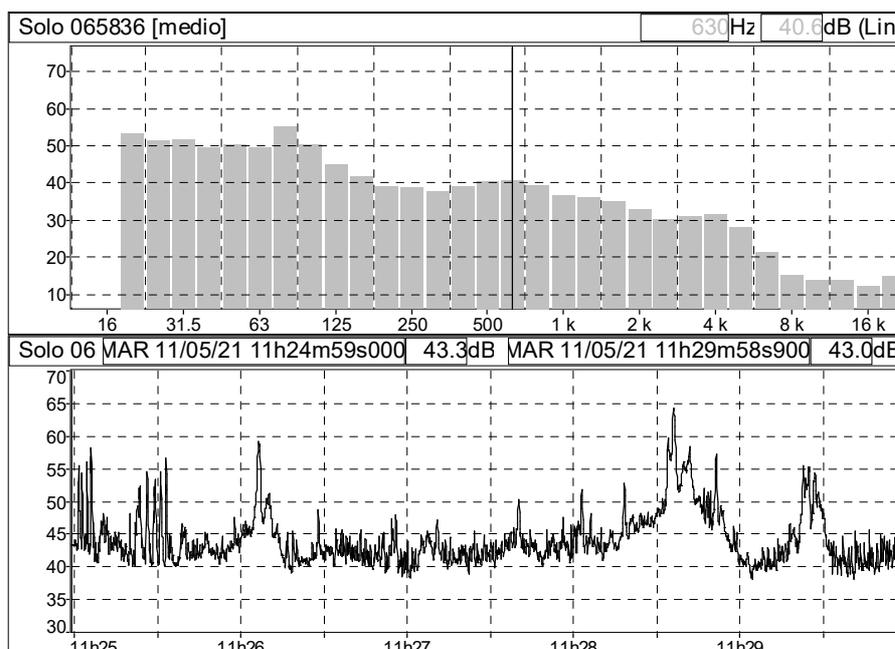
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione
Tempo di misura

6:00-22:00/ 9:00-12:00
5min

File	Powerflor_R2					
Inizio	11/05/21 11:24:59:000					
Fine	11/05/21 11:29:59:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	47,1	38,0	64,2

Leq=47.0dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



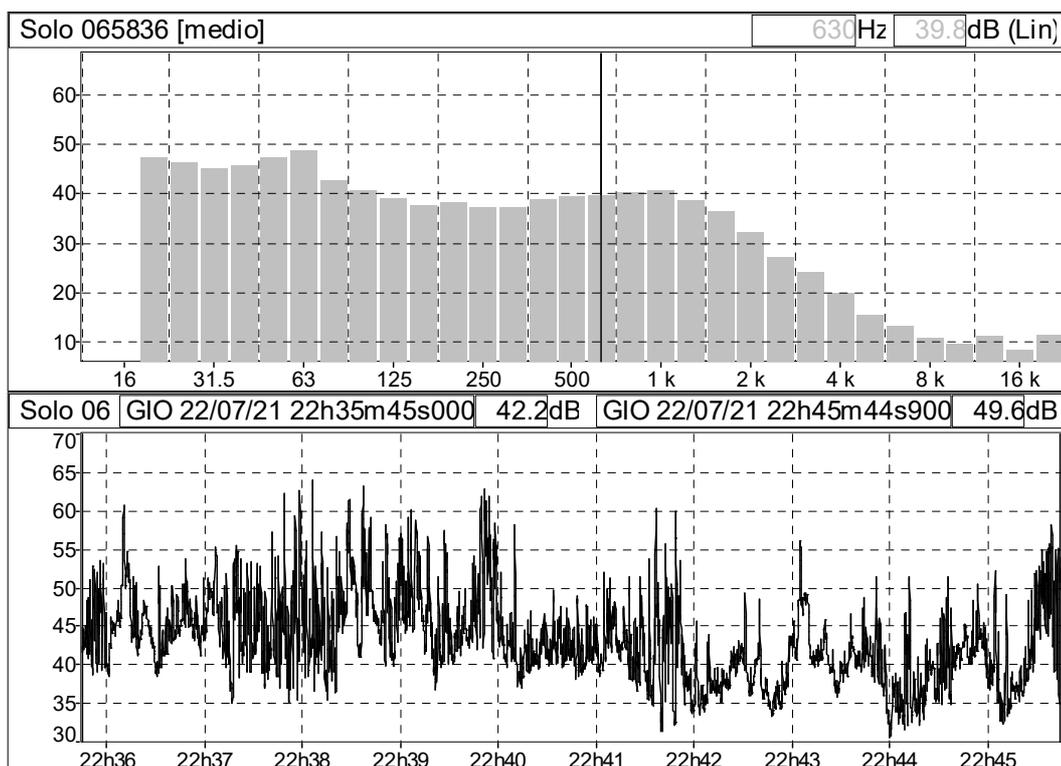
SCHEDA 8N

Postazione di misura R2	A 1m dal cancello di accesso della residenza
Sorgenti attive/ attività di lavoro	Zona industriale, traffico dalla SS16
Tempo di riferimento/ Tempo di osservazione	6:00-22:00/ 9:00-12:00
Tempo di misura	5min

File	Powerflor_R2					
Inizio	22/07/21 22:35:45:000					
Fine	22/07/21 22:45:45:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	47,4	30,4	63,9

Leq=47.5dB(A)

Time History e analisi in frequenza in bande 1/3 di ottava



ALLEGATI:

Certificati di taratura della strumentazione

Iscrizione elenco ENTECA.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/23
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T021/20
- in data <i>date</i>	2020/01/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	65836
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0069-RLA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/01/2020 16:24:19

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836
Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 16580
Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 matricola n° 175386

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2019-03-04	19-0153-01	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,4	20,5
Umidità relativa / %	50,0	50,5	50,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1026,84	1026,68

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
94,0	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,8

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	9,8
C	10,6
Z	17,2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,2	(-2;2)
63	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,2	(-1,5;1,5)
250	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,3	(-1,6;1,6)
4k	0,3	(-1,6;1,6)
8k	0,5	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,8	(-6;3)
16k	-4,1	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,0	0,1	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	-0,2	-0,1	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,6	-0,6	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,2	(-6;3)
16k	-5,4	-5,5	-0,1	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	-0,1	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	-0,1	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	-0,1	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
130	0,0	(-1,1;1,1)
131	0,0	(-1,1;1,1)
132	0,0	(-1,1;1,1)
133	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	-0,1	(-1,1;1,1)
79	-0,1	(-1,1;1,1)
74	-0,1	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	-0,1	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	-0,1	(-1,1;1,1)
34	-0,1	(-1,1;1,1)
29	-0,1	(-1,1;1,1)
24	0,0	(-1,1;1,1)
23	0,1	(-1,1;1,1)
22	0,1	(-1,1;1,1)
21	0,2	(-1,1;1,1)
20	0,3	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration
Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,2	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,1	(-1,4;1,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
*Certificate of Calibration***Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	139,4
Mezzo -	139,5

Dev. /dB	Toll. /dB
-0,1	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/23
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T021/20
- in data <i>date</i>	2020/01/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	65836
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0070-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/01/2020 16:25:20

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Filtro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260:1995-08

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,5	20,5
Umidità relativa / %	50,0	50,7	50,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1026,67	1026,52

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		0,20 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 200 Hz, 1600 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 129 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	92,8	(+70;+∞)
20	2	6,413	82,6	(+61;+∞)
20	3	10,433	65,2	(+42;+∞)
20	4	15,194	28,7	(+17;+∞)
20	5	17,538	3,4	(+2;+5)
20	6	18,098	0,5	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,0	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,5	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	3,6	(+2;+5)
20	14	25,507	29,5	(+17;+∞)
20	15	37,147	68,5	(+42;+∞)
20	16	60,428	92,8	(+61;+∞)
20	17	106,99	95,7	(+70;+∞)
200	1	36,51	95,5	(+70;+∞)
200	2	64,643	82,2	(+61;+∞)
200	3	105,157	62,1	(+42;+∞)
200	4	153,147	27,5	(+17;+∞)
200	5	176,777	3,5	(+2;+5)
200	6	182,416	0,4	(-0,3;+1,3)
200	7	187,913	0,0	(-0,3;+0,6)
200	8	193,254	0,0	(-0,3;+0,4)

200	9	198,425	0,0	(-0,3;+0,3)
200	10	203,735	0,0	(-0,3;+0,4)
200	11	209,525	0,0	(-0,3;+0,6)
200	12	215,839	0,5	(-0,3;+1,3)
200	13	222,725	3,4	(+2;+5)
200	14	257,089	31,7	(+17;+∞)
200	15	374,418	67,4	(+42;+∞)
200	16	609,075	90,2	(+61;+∞)
200	17	1078,39	96,5	(+70;+∞)
1600	1	292,084	94,5	(+70;+∞)
1600	2	517,145	79,3	(+61;+∞)
1600	3	841,253	58,4	(+42;+∞)
1600	4	1225,178	29,7	(+17;+∞)
1600	5	1414,214	3,5	(+2;+5)
1600	6	1459,33	0,5	(-0,3;+1,3)
1600	7	1503,308	0,0	(-0,3;+0,6)
1600	8	1546,031	0,0	(-0,3;+0,4)
1600	9	1587,401	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	10	1629,878	0,0	(-0,3;+0,4)
1600	11	1676,199	0,0	(-0,3;+0,6)
1600	12	1726,712	0,4	(-0,3;+1,3)
1600	13	1781,797	3,5	(+2;+5)
1600	14	2056,715	32,5	(+17;+∞)
1600	15	2995,344	76,7	(+42;+∞)
1600	16	4872,602	95,3	(+61;+∞)
1600	17	8627,117	98,5	(+70;+∞)
3150	1	584,168	92,7	(+70;+∞)
3150	2	1034,29	66,7	(+61;+∞)
3150	3	1682,506	55,7	(+42;+∞)
3150	4	2450,356	27,4	(+17;+∞)
3150	5	2828,427	3,4	(+2;+5)
3150	6	2918,659	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	7	3006,615	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	8	3092,063	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	9	3174,802	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	10	3259,755	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	11	3352,397	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	12	3453,424	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	13	3563,595	3,4	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration

3150	14	4113,431	33,5	(+17;+∞)
3150	15	5990,688	92,2	(+42;+∞)
3150	16	9745,204	98,7	(+61;+∞)
3150	17	17254,23	118,0	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	95,7	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	68,5	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	55,5	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	31,6	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,4	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,6	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,5	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	3,6	(+2;+5)
20000	14	26118,66	34,7	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	93,3	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	99,4	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	119,0	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	200 Hz	1600 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
126	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
127	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
128	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 127 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	-0,2	(-0,3;+0,3)
25	-0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	-0,1	(-0,3;+0,3)
40	-0,1	(-0,3;+0,3)
50	-0,1	(-0,3;+0,3)
63	-0,1	(-0,3;+0,3)
80	-0,1	(-0,3;+0,3)
100	-0,1	(-0,3;+0,3)
125	-0,1	(-0,3;+0,3)
160	-0,1	(-0,3;+0,3)
200	-0,1	(-0,3;+0,3)
250	-0,1	(-0,3;+0,3)
315	-0,1	(-0,3;+0,3)
400	0,0	(-0,3;+0,3)
500	0,0	(-0,3;+0,3)
630	0,0	(-0,3;+0,3)
800	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,0	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	-0,1	(-0,3;+0,3)
4000	-0,1	(-0,3;+0,3)
5000	-0,1	(-0,3;+0,3)

6300	-0,1	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,2	(-0,3;+0,3)
16000	-0,2	(-0,3;+0,3)
20000	-0,2	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51000	94,5	(+70;+∞)
49600	92,2	(+70;+∞)
48050	91,3	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 200 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
181,13	-0,1	(+1;-2)
201,30	-0,1	(+1;-2)
210,25	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1600 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
1493,64	-0,2	(+1;-2)
1616,17	0,0	(+1;-2)
1657,35	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
2885,32	-0,4	(+1;-2)
3264,76	-0,1	(+1;-2)
3368,40	-0,1	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11229
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/23
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T021/20
- in data <i>date</i>	2020/01/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	35054893
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0071-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato
digitalmente da

**TIZIANO
MUCHETTI**

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/01/2020 16:26:17

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11229
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 35054893

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60942:2003-01

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Microfono	B&K 4180	2412885	2019-03-05	19-0153-02	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	51,7	51,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1025,17	1025,17

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz 0,20 dB
	da 250 a 1 kHz 0,18 dB
	da 2 kHz a 4 kHz 0,15 dB
	8 kHz 0,18 dB
	12,5 kHz 0,26 dB
	16 kHz 0,30 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11229
*Certificate of Calibration***MISURE ESEGUITE****MISURA DELLA FREQUENZA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽²⁾
1000,00	94,00	1002,43	0,24	0,28	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB ⁽¹⁾
1000,00	94,00	94,03	0,03	0,18	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽³⁾
1000,00	94,00	1,48	1,74	3,00

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

N° Iscrizione Elenco Nazionale	6459
Regione	Puglia
N° Iscrizione Elenco Regionale	BA093
Cognome	Scaramuzzi
Nome	Sabrina
Titolo di Studio	Laurea in ingegneria civile
Estremi provvedimento	D.D. n. 122 del 08.04.2004 - Regione Puglia
Luogo nascita	Bari
Data nascita	18/04/1972
Codice fiscale	SCRSRN72D58662H
Stato estero	0
Regione	Puglia
Provincia	BA
Comune	Adelfia
Via	Via Valenzano
Civico	48
Cap	70010
Nazionalita	Italiana
Email	ing.scaramuzzis@gmail.com
Pec	sabrina.scaramuzzi7038@pec.ordingbari.it
Telefono	080 208 2652
Cellulare	328 558 9821
Dati contatto	sito web: www.progettoacusticastudiodba.it
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018