

# CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS DI MINERBIO (BO)

## INSTALLAZIONE UNITÀ ELCO-EC8

### Studio previsionale di impatto acustico


**Saipem S.p.A**  
Sede legale: Via L. Russo, 5 MILANO  
Sede operativa di Fano  
Via Toniolo, 1  
61032 FANO (PU)  
P.Iva: 00825790157

**saipem spa**  
Il Progettista  
Dott. Ing. V. PROSPERINI iscritto all'Ordine  
degli Ingegneri della Provincia di Pesaro al n. 778  
Tel. 0721.1682782 / Fax 0721.1682500  
C.F. e P. IVA 00825790157

Tecnico competente in acustica  
(L. 447/95 e DLgs. 42/2017):  
Ing. Filippo Bultrighini  
Riconosciuto dalla Regione Marche con  
D.D. 47/TRA del 31/3/2014

*Filippo Bultrighini*

EX-DE	01	17/05/23	Emissione per enti	F. Bultrighini	R. Catani	Ambrosini	STOGIT
EX-DE	00	15/12/22	Emissione per enti	F. Bultrighini	R. Catani	Ambrosini	STOGIT
Stato di Validità	Numero Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Approvato Committente
Indice di revisione							
Logo e Denominazione Commerciale Committente			Nome del Progetto <b>Installazione Unità ELCO-EC8</b>		Identificativo Committente  016708DFLB14000  Commessa N. NQ/S21030/I01		
Logo e Denominazione Commerciale Progettista					Identificativo Progettista  08-BG-E-94705  Commessa N. 023119		
Logo e Denominazione Commerciale Fornitore					Codice Fornitore n.a.  Ordine N n.a.		
Nome Infrastruttura <b>Centrale di Stoccaggio Gas</b>		Ubicazione <b>Minerbio (BO)</b>		Scala  n.a.	Foglio di Fogli  1 / 55		
Titolo Documento  <b>Studio previsionale di impatto acustico</b>				Sostituisce il N. Sostituito dal N.			
				Area Impianto  n.a.	Unità di Impianto  08		


Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 2 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
3	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	4
3.1	Normativa nazionale .....	4
3.2	Normativa regionale .....	7
3.3	Normativa comunale .....	9
4	STATO DI FATTO PREESISTENTE ALL'INTERVENTO .....	9
4.1	Individuazione dei ricettori .....	10
4.1.1	Ricettori presso la centrale .....	10
4.1.2	Ricettori presso le opere accessorie .....	12
4.2	Dati fonometrici .....	17
4.2.1	Dati fonometrici presso la centrale .....	17
4.2.2	Dati fonometrici presso le opere accessorie .....	18
5	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE .....	19
5.1	Sorgenti in fase di costruzione .....	22
5.1.1	Fase di costruzione presso la centrale .....	23
5.1.2	Fase di costruzione delle opere accessorie .....	25
5.2	Sorgenti in fase di esercizio .....	27
5.2.1	Fase di esercizio presso la centrale .....	27
5.2.2	Fase di esercizio delle opere accessorie .....	29
6	STIMA DELLE EMISSIONI SONORE .....	31
6.1	Modello di calcolo .....	31
6.2	Impostazione della simulazione .....	32
6.2.1	Simulazione della centrale .....	32
6.2.2	Simulazione delle opere accessorie .....	34
6.3	Risultati della fase di costruzione .....	35
6.3.1	Risultati della costruzione presso la centrale .....	35
6.3.2	Risultati della costruzione delle opere accessorie .....	37
6.4	Risultati della fase di esercizio .....	40
6.4.1	Risultati dell'esercizio della centrale .....	40
6.4.2	Risultati dell'esercizio delle opere accessorie .....	43
6.4.3	Risultati dell'esercizio con eventuali barriere .....	49
7	CONCLUSIONI .....	54

ALLEGATO 1 – Verifica delle emissioni acustiche (AIA 2019)

**Il presente documento viene emesso in revisione 1 riportando con **carattere blu** le modifiche apportate**

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  3 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

## 1 INTRODUZIONE

La Società STOGIT S.p.A., con sede legale a S. Donato Milanese (MI) in Piazza Santa Barbara 7, intende installare presso la centrale di compressione gas facente parte della concessione mineraria di Minerbio (BO) una nuova unità di compressione azionata da motore elettrico (elettrocompressore, ELCO, denominato EC8).

La centrale di stoccaggio di Minerbio comprende ad oggi le seguenti unità di compressione:

- TC3 con potenza di 11,4 MW, in esercizio;
- TC4 con potenza di 11,4 MW, in esercizio;
- TC7 con potenza di circa 23 MW in esercizio.

La capacità nominale totale di impianto è di circa 63 MSm<sup>3</sup>/g.

È prevista l'installazione di una nuova unità di compressione a doppio stadio di taglia di circa 15 MW azionata da motore elettrico (elettrocompressore, ELCO, denominato EC8), in aggiunta alle TC3, TC4 e TC7.

Il nuovo ELCO ha lo scopo di consentire un'ottimizzazione della gestione dell'iniezione del gas, privilegiando l'utilizzo dell'unità elettrica stessa.

L'installazione del nuovo compressore comporta il potenziamento del sistema di alimentazione elettrico della centrale attraverso una nuova alimentazione derivata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in alta tensione.


La nuova unità di compressione è collegata ai collettori di aspirazione e di mandata con le stesse modalità delle altre unità esistenti.

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è valutare l'impatto acustico che verrà generato sull'ambiente circostante in relazione all'adeguamento della centrale di compressione, in fase di costruzione e in fase di esercizio dell'impianto con il nuovo elettrocompressore EC8, comprese le opere accessorie di connessione elettrica che verranno realizzate a circa 4 km di distanza.

In fase di costruzione le emissioni sonore più significative saranno dovute all'attività di mezzi e macchinari di cantiere, soltanto in orario diurno, nelle varie zone direttamente interessate dall'intervento.

In fase di esercizio l'impianto sarà operativo a orario continuato e le emissioni sonore più significative presso la centrale saranno dovute al nuovo fabbricato dell'elettrocompressore e alle

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  4 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

nuove unità di raffreddamento di processo e VFD, oltre che ai turbocompressori e altri sistemi esistenti che continueranno a operare in contemporanea. Si valuterà in particolare una situazione potenziale di massima operatività, con due delle tre unità TC esistenti e l'unità EC8 attive a pieno regime. Per quanto riguarda le opere accessorie esterne, le emissioni della sottostazione elettrica utente saranno dovute ai trasformatori di potenza, mentre presso la stazione elettrica RTN ci saranno solo emissioni occasionali e la bassa rumorosità continua della linea aerea in alta tensione. Lo studio si riferisce alle condizioni di normale operatività della centrale, escluse quindi eventuali infrequenti condizioni di emergenza o manutenzione.

La valutazione riguarda il rumore prodotto nei confronti dei potenziali ricettori antropici e naturalistici esterni, al di fuori dei confini di proprietà degli impianti. L'opera non è stata sottoposta a prescrizioni particolari sulle emissioni acustiche, pertanto i limiti di riferimento sono quelli definiti dalla normativa acustica vigente.

Lo studio acustico si articola nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente;
- valutazione dello stato di fatto preesistente l'intervento;
- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate al cantiere e all'impianto;
- simulazione del campo acustico generato dal cantiere e dall'impianto;
- valutazione degli effetti sul contesto territoriale circostante.

Il presente studio è stato redatto dal tecnico competente in acustica (L. 447/95 e D.Lgs. 42/2017) Filippo Bultrighini, riconosciuto dalla regione Marche con D.D. 47/TRA del 31/3/2014 e iscritto nell'elenco nazionale ENTECA con n° 3133.


### 3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il livello sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ). Il  $L_{eq}$  rappresenta il livello di pressione sonora medio in un punto e in un determinato intervallo di tempo ed è misurato in dB(A), valore ponderato alle varie frequenze secondo la curva convenzionale "A" per tenere conto delle capacità uditive umane.

#### 3.1 Normativa nazionale

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi. Si riportano in ordine cronologico i più rilevanti per il caso in esame:

- DPCM 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 5 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	


- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore", modificata dal D.Lgs. n. 42 del 17/02/2017;
- D.M. 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M.A. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.Lgs. n. 262 del 4/9/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", modificata dal D.M.A. 24/7/2006.

Il **DPCM 1/3/1991** si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale. Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni e richiede di verificare che il livello di rumore ambientale complessivo non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna 06-22 o notturna 22-06), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Generale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (tabella seguente). Il criterio differenziale riguarda gli ambienti interni nelle zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno. Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno [06-22] dB(A)	Limite notturno [22-06] dB(A)
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 3.1-1 – Limiti di immissione assoluti stabiliti dal DPCM 1/3/1991 (comuni con zonizzazione acustica del territorio)

La **Legge n. 447 del 26/10/1995** "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale, fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 6 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

si discostano più di 5 dB(A). Stabilisce inoltre che i Comuni possono autorizzare le attività rumorose temporanee, anche in deroga al superamento dei limiti, con eventuali prescrizioni, secondo modalità di rilascio definite dalle Regioni.


Il **D.M. 11/12/1996** riguarda l'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPCM 1/3/1991 (criterio differenziale) agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali. Per gli impianti nuovi il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione; gli impianti esistenti invece non sono soggetti al criterio differenziale nel caso in cui rispettino i valori assoluti di immissione alla data di entrata in vigore del decreto, ma devono tenerne conto nei piani di risanamento.

Il **DPCM 14/11/1997** integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1/3/1991 e dalla successiva Legge n. 447/1995 stabilendo i limiti di emissione relativi alla singola sorgente e misurati in prossimità della stessa (pari ai limiti della tabella precedente diminuiti di 5 dB(A)) e i valori di attenzione e di qualità (rivolti ai piani di risanamento degli enti), nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b, della legge 26 ottobre 1995), il decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Il decreto inoltre precisa che all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti (definite dal D.P.R. 142 del 30/3/2004 per le strade e dal D.P.R. 459 del 18/11/1998 per le ferrovie) il rumore prodotto dall'infrastruttura stessa va escluso dal totale quando si verifica il rispetto dei limiti di immissione assoluta.

Il **D.M.A. 16/03/1998** stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge n. 447/1995. Definisce i requisiti tecnologici della strumentazione fonometrica e la metodologia da utilizzare per le misure in interno e in esterno. Specifica l'applicazione di un fattore correttivo in caso di presenza nel rumore di componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza (in parte già definito dal D.P.C.M.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  7 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

1/3/1991); al livello misurato si aggiunge una penalità di 3 dB(A) per ciascuna componente rilevata.

Il **D.Lgs. n. 262 del 4/9/2002** recepisce la Direttiva Europea 2000/14/CE e regola le emissioni sonore delle macchine destinate a operare all'aperto. La direttiva stabilisce che tali apparecchiature possono essere immesse sul mercato o messe in servizio solo se rispettano determinati valori massimi di potenza sonora. La tabella delle categorie di macchine e relative potenze sonore massime ammesse è stata successivamente aggiornata dalla Direttiva 2005/88/CE (recepita in Italia tramite D.M.A. 24/7/2006).


### 3.2 Normativa regionale

La legge regionale dell'Emilia-Romagna che disciplina l'inquinamento acustico è la L.R. n. 15 del 9 maggio 2001 e successive modifiche. La regione ha emanato anche diverse Delibere di Giunta Regionale, tra cui quelle rilevanti nel caso in esame sono:

- D.G.R. n. 2053 del 9/10/2001 "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001 n. 15 recante 'Disposizione in materia di inquinamento acustico'";
- D.G.R. n. 673 del 1/4/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001 n. 15 recante 'Disposizione in materia di inquinamento acustico'";
- D.G.R. n. 1197 del 21/9/2020 "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15" (soppianta la D.G.R. n. 45 del 21/1/2002).

Tali norme forniscono ai Comuni gli strumenti normativi e procedurali per poter fare della tutela ambientale dal rumore un obiettivo operativo di programmazione locale. L'art. 10 della L.R. 5/2001 disciplina i casi in cui è necessaria la presentazione della documentazione d'impatto acustico. All'art. 11 della stessa legge si fa riferimento alle "Autorizzazioni per particolari attività" ove si prescrive di garantire il riposo notturno, salvo emergenze inderogabili.

Ai sensi del suddetto art. 11, la D.G.R. 1197/2020 definisce le prescrizioni, i criteri e gli indirizzi ai fini del rilascio delle autorizzazioni comunali, in deroga ai limiti acustici fissati dalla normativa, per lo svolgimento di attività temporanee rumorose. Sulla base di tali indicazioni, i comuni sono tenuti a adottare un proprio specifico regolamento delle attività temporanee rumorose ai sensi dell'art. 6, comma 1 della legge n. 447/1995. In assenza di

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 8 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

tale regolamento, il punto 3 della direttiva allegata alla D.G.R. definisce le prescrizioni generali per cantieri temporanei o mobili.


Secondo la D.G.R. 1197/2020, nei cantieri temporanei o mobili devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico. Gli avvisatori acustici possono essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro. L'attività dei cantieri edili, stradali e assimilabili può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00. Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada"), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n del D.Lgs. n. 285/1992) e di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Per i cantieri in ambienti esterni, durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite  $LA_{eq} = 70$  dB(A), con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, rilevato in facciata ai ricettori (intesi come edifici destinati alla permanenza di persone per le diverse attività umane). Durante gli orari di attività in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero 7.00-8.00, 13.00-15.00 e 19.00-20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, in facciata ai ricettori. Non si applicano in ogni caso i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e a bassa frequenza.

In caso di impatto acustico su ricettori sensibili (intesi come di tipo sanitario o scolastico), possono essere prescritte maggiori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore emessi, sia agli orari da osservare per il funzionamento dei medesimi. Per gli edifici scolastici tali restrizioni si applicano limitatamente ai periodi di attività didattica.

Per i cantieri in grado di rispettare i limiti di orario e di rumore previsti dalla D.G.R. 1197/2020 o dallo specifico regolamento comunale, la domanda di autorizzazione allo svolgimento delle attività temporanee, formulata secondo il Mod. 1 allegato alla delibera, va inviata allo sportello unico competente del comune almeno 20 giorni prima dell'inizio dei lavori e viene accettata per silenzio-assenso, salvo esplicito diniego o richieste di integrazione da parte dell'ente. Qualora non si possa garantire il rispetto dei suddetti limiti, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, è possibile presentare domanda di autorizzazione con specifica deroga, formulata secondo il Mod. 2, almeno 45 giorni prima dell'inizio dei lavori;



<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 9 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

l'autorizzazione in deroga viene rilasciata esplicitamente entro 30 giorni, acquisito eventualmente il parere di ARPA.

Il Comune può richiedere, anche in funzione della durata dell'autorizzazione, un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere.

All'art. 7 della Direttiva Regionale 673/2004 si definiscono i contenuti della relazione d'impatto acustico da presentare unitamente alla domanda di autorizzazione in caso di attività di cantiere in deroga alle prescrizioni del regolamento per attività temporanee (Mod. 2).

### 3.3 Normativa comunale

L'impatto acustico in esame interessa unicamente il territorio del comune di Minerbio (BO), che è regolarmente dotato di zonizzazione acustica comunale, approvata con D.C.C. n° 32 del 26/7/2007.

A luglio 2007 il comune di Minerbio ha emesso anche un regolamento di attuazione della zonizzazione acustica, che per quanto riguarda le attività temporanee di cantiere riconferma sostanzialmente le prescrizioni definite dalla normativa regionale.


Il comune confinante più vicino al progetto, Baricella (BO), dista più di 500 m dalle opere accessorie, perciò si ritiene non interessato dall'impatto acustico.

## 4 STATO DI FATTO PREESISTENTE ALL'INTERVENTO

Per valutare l'impatto acustico che l'opera avrà sull'area circostante, occorre individuare i potenziali ricettori e conoscere lo stato dell'area stessa, al fine di stimare se e quali modifiche verranno apportate al clima acustico attualmente presente.

Per la valutazione nei dintorni della centrale sono stati utilizzati i risultati di una campagna di misure fonometriche già effettuata a giugno e ottobre 2019, in orario diurno e notturno, forniti dalla committente. Tali dati forniscono una stima del clima acustico allo stato attuale, con l'impianto operativo in una condizione tipica di funzionamento a pieno regime. I risultati sono rappresentativi della situazione acustica ante operam, in una giornata tipo, in prossimità dei ricettori abitativi che saranno potenzialmente più sensibili alle emissioni legate all'impianto e in prossimità di diverse zone del perimetro dell'impianto.

Per la valutazione nei dintorni delle nuove opere accessorie (stazione elettrica RTN e sottostazione elettrica utente) è stata condotta un'apposita campagna di misure fonometriche in orario diurno e notturno. I risultati sono rappresentativi della situazione acustica ante operam, in

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 10 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

una giornata tipo, in prossimità dei ricettori abitativi che saranno potenzialmente più sensibili alle emissioni legate alle opere accessorie.

#### 4.1 Individuazione dei ricettori

##### 4.1.1 Ricettori presso la centrale

La centrale è situata nel comune di Minerbio (BO), che è l'unico soggetto alle emissioni rumorose prodotte dalla stessa, date le elevate distanze a cui si trovano i comuni confinanti. L'area che potrebbe essere interessata da emissioni sonore percepibili, entro un raggio di circa 500 m dall'impianto, è costituita da territorio completamente pianeggiante e di utilizzo agricolo, a esclusione delle altre aree impiantistiche limitrofe di Stogit e Snam Rete Gas. Nei dintorni della centrale sono presenti alcune abitazioni e costruzioni legate alle attività agricole, isolate o a gruppi molto piccoli, a est, sud e sudovest, mentre a nord si trovano gli altri impianti. L'abitazione più vicina è situata a oltre 150 m dalle apparecchiature rumorose di prossima costruzione. Non sono presenti ricettori particolarmente sensibili, quali ospedali o scuole, né aree naturali protette a distanze tali da rendere possibile un impatto acustico.

Al di fuori degli impianti Stogit/Snam Rete Gas, le principali sorgenti di rumore sono quelle legate alle attività antropiche e agricole. Nelle vicinanze tuttavia non sono presenti sorgenti sonore importanti, quali grandi infrastrutture dei trasporti. Le strade locali sono scarsamente trafficate, mentre il centro abitato di Minerbio e la strada provinciale SP5 sono lontani oltre 1 km.

Per valutare il clima acustico sono stati identificati tre ricettori abitativi, considerando i più esposti alle possibili emissioni dell'impianto in tutte le direzioni. Per valutare le emissioni al confine della centrale sono stati presi in considerazione sei punti lungo la recinzione, corrispondenti ai punti di misura delle precedenti campagne fonometriche, distribuiti uniformemente su tutta la centrale a un'altezza di riferimento di 1,5 m. I ricettori e i punti al confine sono riassunti in figura seguente.



Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 11 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	



Figura 4.1.1-1 – Immagine satellitare del territorio attorno alla centrale con indicazione dei ricettori e dei punti al confine. In giallo il perimetro della centrale.

La zonizzazione acustica del comune di Minerbio (stralcio in figura seguente) classifica la centrale e le aree limitrofe degli altri impianti Stogit e Snam Rete Gas nella classe VI (“Aree esclusivamente industriali”). All’esterno degli impianti, nonostante la Legge 447/95 prescriva di evitare il contatto diretto tra classi non consecutive, si passa direttamente alla classe III (“Aree di tipo misto”). Tutto il territorio a prevalenza agricola attorno alla centrale, per oltre 1 km in tutte le direzioni, è sempre in classe III, eccetto poche aree impiantistiche più piccole in classe IV.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 12 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

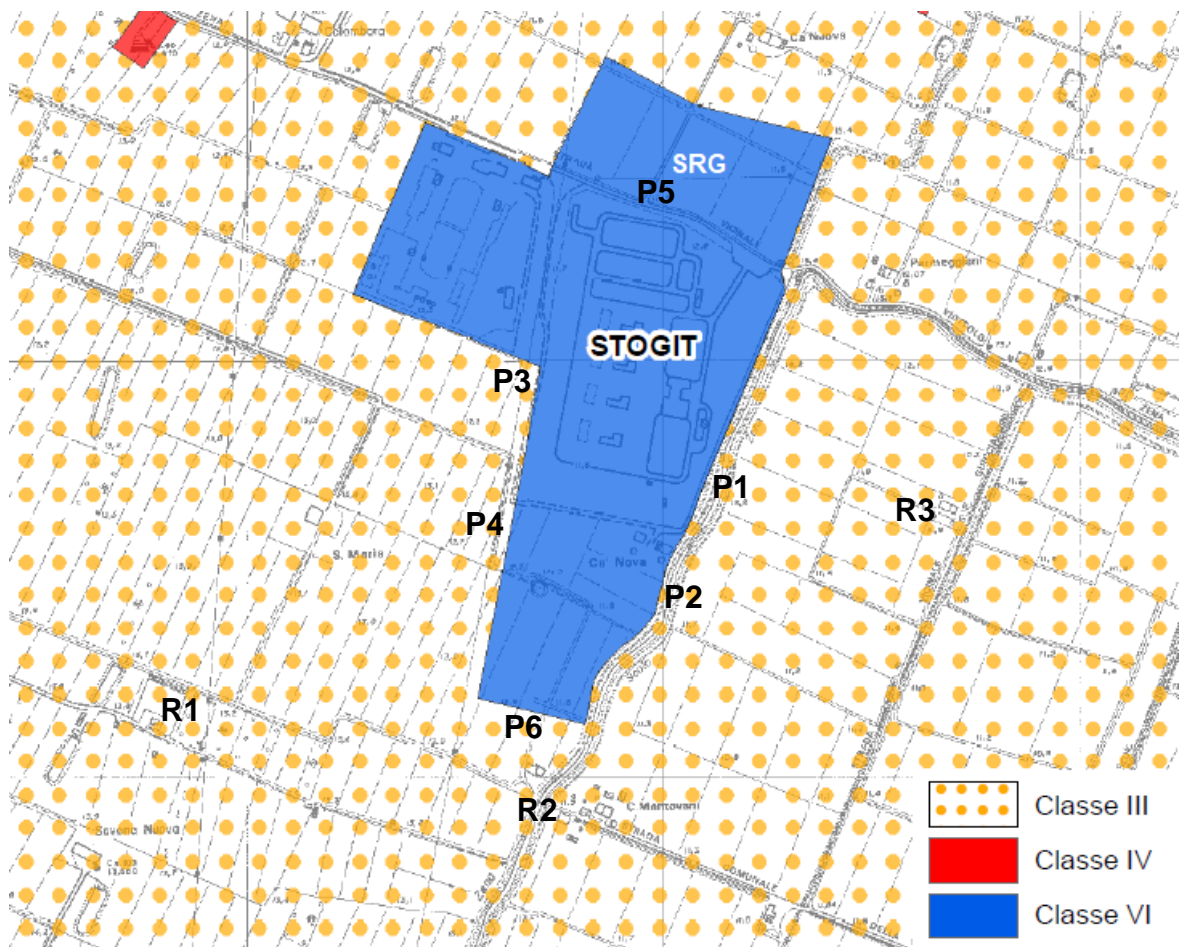


Figura 4.1.1-2 – Stralcio della zonizzazione acustica di Minerbio nei dintorni della centrale  
In tabella seguente si riassumono le caratteristiche dei tre ricettori abitativi esaminati, con la rispettiva classificazione acustica.


Ricettore	Classe	Limite immiss. diurno dB(A)	Limite immiss. notturno dB(A)	Distanza da centrale (m)	Tipo
R1	III	60	50	380	Abitazione 2 piani
R2	III	60	50	120	Abitazione 2 piani
R3	III	60	50	270	Magazzino agricolo

Tabella 4.1.1-1 – Individuazione dei ricettori presso la centrale

I punti al confine della centrale si trovano tutti in classe VI, con limite di emissione (DPCM 14/11/1997) di 65 dB(A) diurno e 65 dB(A) notturno.

#### 4.1.2 Ricettori presso le opere accessorie

Le opere accessorie per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) ad alta tensione comprendono una nuova stazione elettrica RTN 132 kV e un'adiacente nuova sottostazione elettrica utente 132/15 kV, situate circa 4 km a nord-est della centrale, sempre in comune di Minerbio. La sottostazione sarà collegata alla centrale con un nuovo cavidotto sotterraneo in media tensione (MT) della lunghezza complessiva di 7,9 km. La stazione

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 13 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

RTN sarà collegata a una linea ad alta tensione (AT) esistente con un nuovo elettrodotto aereo della lunghezza complessiva di circa 600 m, sempre in comune di Minerbio.

Il cavidotto MT attraversa un'ampia zona a destinazione prevalentemente agricola nel comune di Minerbio, seguendo il percorso della viabilità locale esistente. Vengono anche avvicinate diverse abitazioni e attività industriali, [nonché il castello di San Martino in Soverzano](#). Il cavidotto passa fino anche a circa 10-15 m dalle facciate di varie case, mentre le due stazioni sono lontane non meno di 280 m dalle abitazioni. L'elettrodotto AT attraversa territorio agricolo, mantenendosi alla distanza di almeno 100 m dalle abitazioni.

Non sono presenti ricettori particolarmente sensibili, quali ospedali o scuole, a distanze tali da rendere possibile un impatto acustico. L'area naturale protetta più vicina è la ZSC-ZPS IT4050023 "Biotopi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio", che [viene costeggiata per qualche centinaio di metri lungo Via Cantalupo](#) dal cavidotto MT e [arriva a circa 470 m](#) dalla stazione elettrica RTN. L'impatto sulla IT4050023 è [limitato](#), considerando anche che l'area protetta non gode di particolare tutela acustica, trovandosi in classe III come il terreno agricolo circostante.

Le principali sorgenti di rumore esistenti sono quelle legate alle attività antropiche e agricole. A poche decine di metri dalla stazione elettrica RTN e dall'intero percorso dell'elettrodotto AT si trova l'Area Produttiva Prato Grande, zona industriale piuttosto estesa. Tutte le strade attraversate o vicine al progetto sono a carattere locale, con ridotta presenza di traffico. La maggiore infrastruttura della zona è la strada SP5, comunque lontana 1,5 km dagli impianti e avvicinata al massimo a [780 m](#) dal cavidotto MT.

In figura seguente si mostra la collocazione generale delle opere accessorie.



<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  14 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	



Figura 4.1.2-1 – Ubicazione generale delle opere accessorie

Per valutare il clima acustico intorno alle due nuove stazioni affiancate sono stati identificati tutti i principali ricettori abitativi e produttivi, considerando una zona di influenza avente raggio di 500 m. Per valutare le emissioni al confine delle stazioni sono stati presi in considerazione sei punti lungo la recinzione, ai quattro angoli del perimetro di ciascuna stazione. Per valutare le emissioni in prossimità dell'elettrodotto AT sono stati presi in considerazione tre punti presso i tre sostegni a traliccio. I ricettori (numerati con R), i punti al confine (P) e i punti ai sostegni (S) sono riassunti in figura seguente.

Il cavidotto MT è rilevante solo in fase di costruzione e passa molto più vicino alle abitazioni, ma interferisce per tempi brevi, pertanto in questo caso non è stata considerata la zona di influenza di ampiezza massima. L'impatto del cavidotto è stato stimato con un calcolo semplificato e conservativo, basato solo sulla distanza (capitolo 6.2.2), pertanto una qualunque delle abitazioni più vicine può fungere da ricettore di riferimento.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  15 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

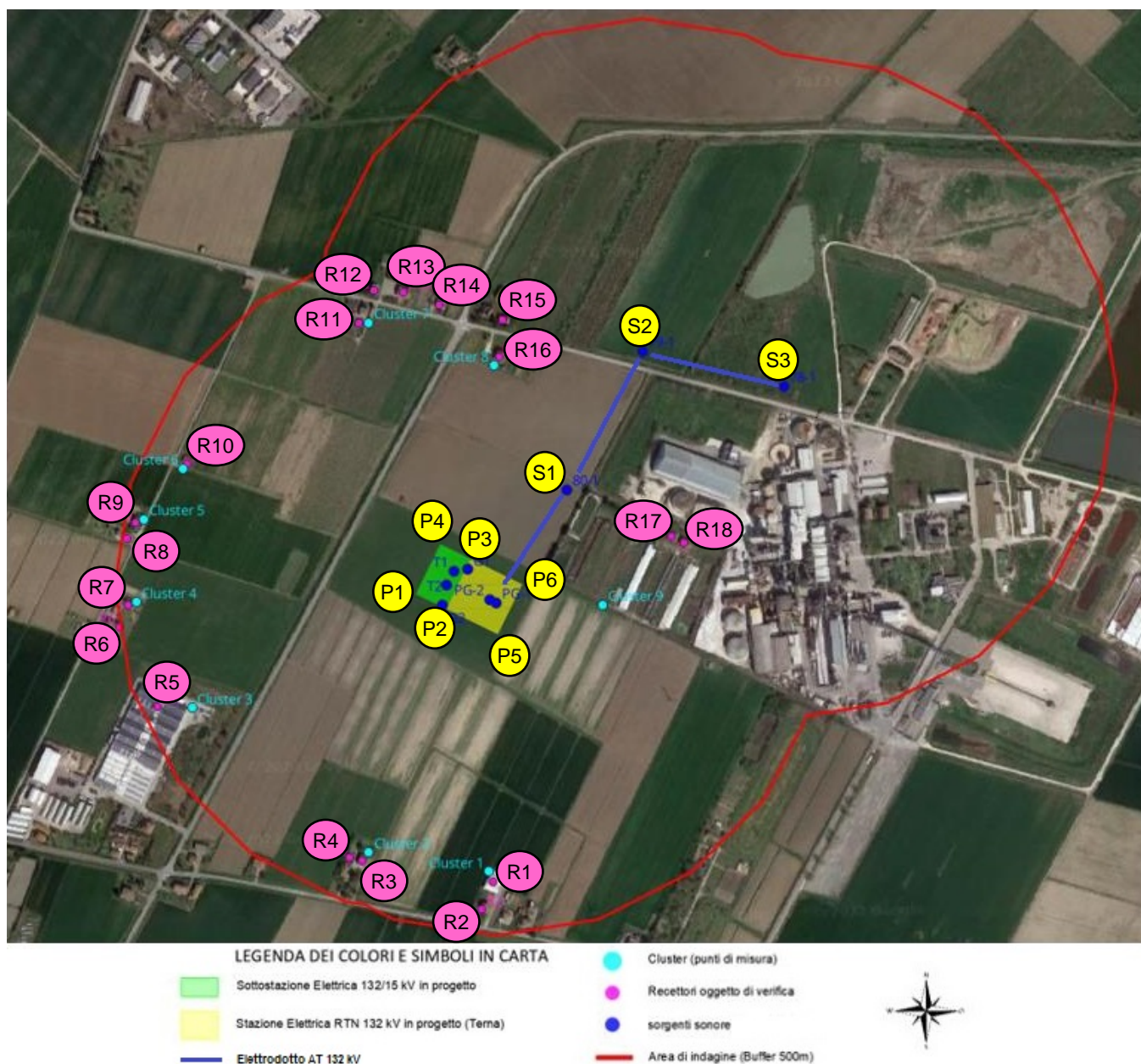



Figura 4.1.2-2 – Immagine satellitare del territorio attorno alle stazioni accessorie, con indicazione dei ricettori e dei punti al confine

La zonizzazione acustica del comune di Minerbio (figura 4.1.2-3 seguente) classifica l'area delle future stazioni e tutto il territorio agricolo circostante nella classe III ("Aree di tipo misto"), tranne l'Area Produttiva Prato Grande che è in classe VI ("Aree completamente industriali") e la relativa area vasche a nord in classe IV ("Aree di intensa attività umana"). L'elettrodotto AT attraversa la classe III e sono negli ultimi 130 m a nordest la classe IV. La zonizzazione non è rilevante per il cavidotto MT, in quanto legato solo all'attività rumorosa temporanea della costruzione, comunque tutto il territorio da esso attraversato è in classe III, con qualche impianto in classe IV.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  16 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

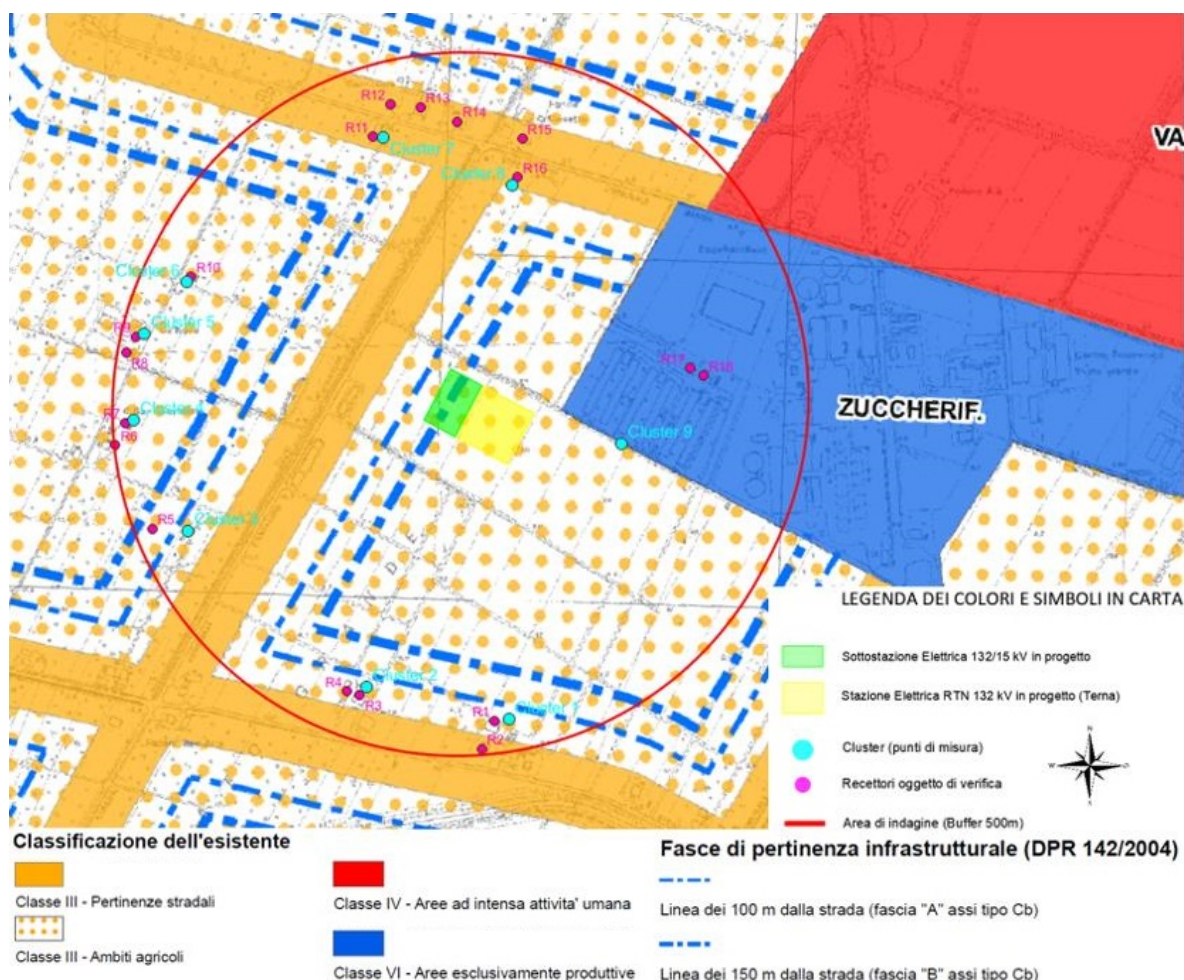



Figura 4.1.2-3 – Stralcio della zonizzazione acustica di Minerbio nei dintorni delle stazioni accessorie

In tabella seguente si riassumono le caratteristiche dei ricettori esaminati, con la rispettiva classificazione acustica.

Ricettore	Classe	Limite immiss. diurno dB(A)	Limite immiss. notturno dB(A)	Distanza da stazioni (m)	Tipo
R1	III	60	50	350	Fabbricato agricolo
R2	III	60	50	400	Abitazione 2 piani
R3	III	60	50	390	Abitazione 2 piani
R4	III	60	50	400	Abitazione 2 piani
R5	III	60	50	380	Fabbricato industriale
R6	III	60	50	440	Abitazione 2 piani
R7	III	60	50	430	Fabbricato agricolo
R8	III	60	50	430	Abitazione 2 piani
R9	III	60	50	430	Abitazione 2 piani
R10	III	60	50	390	Fabbricato agricolo
R11	III	60	50	350	Abitazione 2 piani
R12	III	60	50	390	Fabbricato agricolo
R13	III	60	50	370	Fabbricato agricolo
R14	III	60	50	360	Abitazione 2 piani
R15	III	60	50	300	Abitazione 2 piani
R16	III	60	50	350	Abitazione 2 piani



Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 17 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Ricettore	Classe	Limite immiss. diurno dB(A)	Limite immiss. notturno dB(A)	Distanza da stazioni (m)	Tipo
R17	VI	70	70	230	Fabbricato agricolo
R18	VI	70	70	250	Fabbricato agricolo

Tabella 4.1.2-1 – Individuazione dei ricettori presso le stazioni accessorie

I punti al perimetro delle stazioni e ai sostegni si trovano tutti in classe III, con limite di emissione (DPCM 14/11/1997) di 55 dB(A) diurno e 45 dB(A) notturno, tranne S3 che è in classe IV, con limite di emissione di 60 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno.

## 4.2 Dati fonometrici

### 4.2.1 Dati fonometrici presso la centrale


Per la valutazione della rumorosità della centrale allo stato attuale sono state prese in esame due campagne di misure fonometriche effettuate in occasione di una precedente verifica di ottemperanza dell'impianto, in data 26 giugno e 24 ottobre 2019, presso i ricettori e presso il perimetro della centrale. Le misure sono state effettuate da tecnici competenti in acustica, con strumentazione e metodi conformi a quanto stabilito dal D.M.A. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Le misure sono di breve durata (almeno 30 minuti ciascuna per i ricettori, pochi minuti per il perimetro), effettuate a campione all'interno del periodo diurno e, nel caso dei ricettori, anche del periodo notturno. Durante le misure l'impianto era attivo, con le unità TC4 e TC7 in funzione a pieno regime. Nel complesso, il risultato del monitoraggio era che la centrale nell'attuale configurazione rispettava i limiti di legge.

Sono possibili altre combinazioni di due turbocompressori in funzione (TC3+TC4 e TC3+TC7) contemporaneamente al nuovo EC8, ma quella monitorata si ritiene cautelativa poiché l'unità TC7 e a seguire la TC4 sono le più vicine e le più esposte (meno schermate da ostacoli) nei confronti dei ricettori abitativi.

I ricettori e punti di misura sono gli stessi indicati al capitolo 4.1.1. Tutte le misure sono state effettuate con il microfono ad altezza di 1,5 m dal piano campagna. Le misure relative ai ricettori abitativi sono state effettuate nei pressi della facciata più esposta alle emissioni. Nelle tabelle seguenti si riassumono i livelli ante operam misurati.

Punto	$L_{eq}$ diurno	$L_{eq}$ notturno	Residuo notturno
R1	37,5	53,5	51,3
R2	40,5	45,0	-
R3	41,5	40,0	-

Tabella 4.2.1-1 – Livelli equivalenti in dB(A) misurati ai ricettori presso la centrale con le unità TC4 e TC7 in funzione, arrotondati a 0,5 dB(A)

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 18 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Tutte le misure notturne ai ricettori sono state influenzate dalla presenza del frinire di insetti nel rumore residuo. Il contributo degli insetti è stato dominante soprattutto in R1 e in misura minore in R2, come è evidente anche dai livelli notturni più elevati di quelli diurni. In R1 si determina anche un superamento del limite di immissione, pertanto è stata effettuata una misura integrativa del residuo, a centrale ferma. Questa misura ha ulteriormente dimostrato che il rumore elevato non dipende dalla centrale.

Punto	L <sub>eq</sub> diurno
P1	50,5
P2	48,5
P3	48,0
P4	55,0
P5	44,0
P6	43,5


Tabella 4.2.1-2 – Livelli equivalenti in dB(A) misurati al perimetro della centrale con le unità TC4 e TC7 in funzione, arrotondati a 0,5 dB(A)

Al confine della centrale viene verificato il limite di emissione (in prossimità della sorgente), quindi tenendo conto solo del contributo della centrale stessa. Dal momento che la rumorosità delle apparecchiature non è legata all'orario, sono state sufficienti le misure diurne, comunque molto più basse anche del limite notturno.

#### 4.2.2 Dati fonometrici presso le opere accessorie

Per la valutazione della rumorosità ante operam nei pressi delle due future stazioni affiancate è stata condotta un'apposita campagna di misure fonometriche nei giorni 2-4 agosto 2022. Le misure sono state effettuate da tecnici competenti in acustica, con strumentazione e metodi conformi a quanto stabilito dal D.M.A. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Le misure sono di breve durata (15 minuti ciascuna), ma ripetute più volte nell'arco della giornata con tecnica MAOG, effettuandole a campione all'interno del periodo diurno (4 misure per punto) e del periodo notturno (2 misure per punto). Nel complesso, il rumore residuo attuale rispetta i limiti di immissione assoluta della zonizzazione acustica comunale.

I punti di misura rappresentano i ricettori stabiliti al capitolo 4.1.2 suddivisi in 9 gruppi. Per ogni gruppo di ricettori tra loro vicini, entro al massimo un centinaio di metri, e in condizioni ambientali simili, una sola misura è ragionevolmente sufficiente a rappresentare il clima acustico presente presso tutti i ricettori del gruppo. Tutte le misure sono state effettuate con il microfono ad altezza di 1,5 m dal piano campagna, nei pressi delle facciate degli edifici più esposte alle future emissioni delle stazioni.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 19 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

In tabella seguente si riassumono i livelli ante operam misurati per ciascun gruppo di ricettori. Nelle misurazioni è stata riscontrata spesso la presenza di componenti tonali, in accordo al DMA 16/03/1998, che comportano l'aggiunta di una penalità di 3 dB(A) al livello equivalente. In particolare sono state rilevate componenti tonali presso il gruppo 1 in periodo diurno e presso tutti i gruppi in periodo notturno. I valori in tabella sono già comprensivi delle penalità laddove richiesto.


Punto	Ricettori	L <sub>eq</sub> diurno	L <sub>eq</sub> notturno
G1	R1, R2	43,7	42,8
G2	R3, R4	41,1	42,6
G3	R5	42,4	42,1
G4	R6, R7	39,1	42,1
G5	R8, R9	41,8	44,6
G6	R10	40,4	43,9
G7	R11, R12, R13, R14	49,7	44,4
G8	R15, R16	45,4	44,8
G9	R17, R18	42,5	44

Tabella 4.2.2-1 – Livelli equivalenti in dB(A) misurati presso le future stazioni accessorie

## 5 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE


Il progetto in esame consiste principalmente in:

- Installazione di unità ELCO EC8, con elettrocompressore a doppio stadio in fabbricato fonoisolante, che lavorerà in parallelo alle unità esistenti;
- Installazione di batterie di aerorefrigeranti gas di processo E-8A/B per la nuova unità EC8;
- Installazione di fabbricato sottostazione ELCO, con annesso fabbricato di condizionamento climatico (HVAC);
- Installazione di batteria di refrigeranti per quadri VFD (Variable Frequency Drive), esterna alla sottostazione;
- Installazione di cabina elettrica MT, dove sarà alloggiato il nuovo quadro di distribuzione a 15 kV;
- Installazione di filtri gas, sistemi di sicurezza e altri impianti ausiliari di centrale;
- Opere di collegamento elettrico esterne alla centrale:
  - Installazione di stazione elettrica RTN 132 kV, posta circa 4 km a nordest dalla centrale, vicino all'Area Produttiva Prato Grande;
  - Installazione di sottostazione elettrica utente 132/15 kV, adiacente alla stazione elettrica RTN;
  - Cavidotto sotterraneo MT di connessione tra la centrale e la sottostazione utente, di lunghezza totale di circa 7,9 km;

Logo e Denominazione Commerciale Committente	Identificativo documento Committente	Identificativo documento Progettista	Indice Rev.		Foglio di Fogli
			Stato di Validità	N. Rev.	
			 <b>STOGIT</b>	016708DFLB14000	

- Elettrodotto aereo AT di connessione tra la stazione elettrica RTN e la linea AT esistente, di lunghezza totale di circa 600 m.

Nelle due figure seguenti si riportano uno stralcio della planimetria della centrale nella zona sud, con indicazione delle opere che faranno parte del progetto, e uno schema delle opere accessorie nella zona della stazione RTN.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 21 / 55
			<b>Stato di Validità</b> EX-DE	<b>N. Rev.</b> 01	

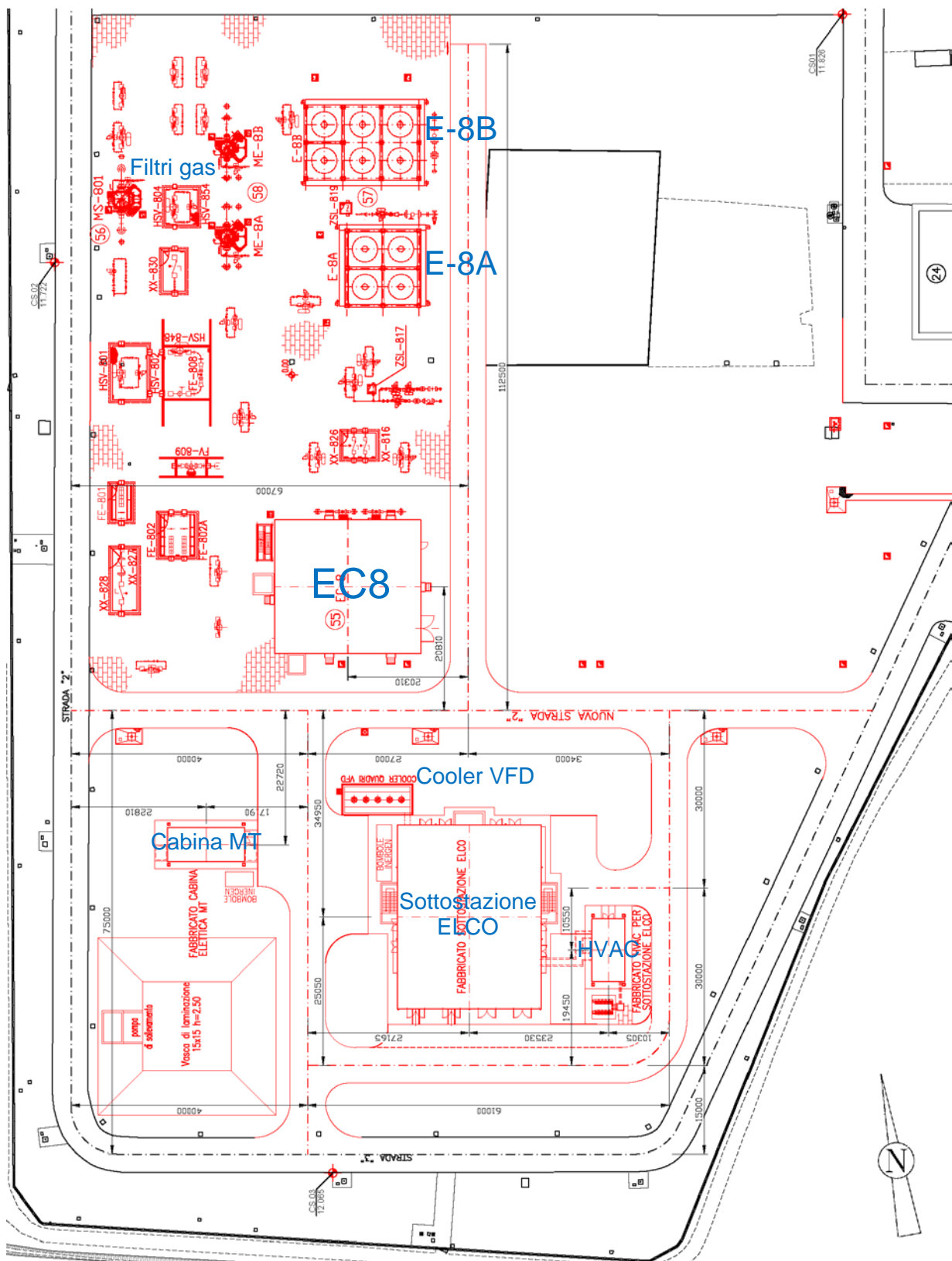


Figura 5-1 – Stralcio della planimetria della centrale, con evidenziazione delle apparecchiature di prossima costruzione (rosso)


Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	Indice Rev.		Foglio di Fogli 22 / 55
			Stato di Validità EX-DE	N. Rev. 01	




Figura 5-2 – Schema delle opere accessorie presso la nuova stazione RTN

Tutte le attività di costruzione produrranno temporaneamente emissioni acustiche in periodo diurno. In fase di esercizio della centrale dopo le modifiche, rispetto all'esercizio attuale, saranno presenti nuove sorgenti di rumore a orario continuato in aggiunta a quelle esistenti. In fase di esercizio delle opere accessorie saranno presenti nuove sorgenti di rumore a orario continuato alla stazione RTN, alla sottostazione elettrica utente e all'elettrodotto AT. Di seguito vengono presi in esame separatamente gli scenari complessivi in fase di costruzione e in fase di esercizio, considerando per entrambi il caso peggiore di massima rumorosità giornaliera.

## 5.1 Sorgenti in fase di costruzione

La realizzazione del progetto è classificabile come attività rumorosa temporanea e avverrà soltanto all'interno dell'orario diurno definito dalla normativa. Verrà fatta richiesta di autorizzazione per attività rumorosa temporanea di cantiere al comune di Minerbio, nel rispetto delle prescrizioni definite dalla D.G.R. 1197/2020 (capitolo 3.2) e dal relativo regolamento acustico comunale. Le emissioni rumorose rilevanti legate alla realizzazione dell'impianto sono causate dai mezzi e macchinari di cantiere impiegati, mentre il rumore causato dal personale è trascurabile.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 23 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

In tabella seguente si riassume il cronoprogramma di tutte le attività di costruzione su base mensile, con evidenza dei periodi di maggiore coinvolgimento simultaneo di macchinari rumorosi.


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b>Centrale di compressione</b>																										
<b>Lavori civili</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
<b>Lavori meccanici</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
<b>Lavori ELE/PC/SMI/AUT</b>							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
<b>Precommissioning</b>															1	2	3	4								
<b>Lavori (tutti) in fermata centrale</b>																			1	2						
<b>UNMIG e autorizzazione</b>																					1	2				
<b>Messa in esercizio</b>																								X		
<b>Commissioning</b>																							1	2	3	4
<b>Finiture e ripristini</b>																	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Opere accessorie</b>																										
<b>SSEU – Lavori civili</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15											
<b>SSEU – Lavori elettromeccanici</b>							1	2	3	4	5	6	7	8	9											
<b>Cavidotto MT – Lavori civili</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13													
<b>Cavidotto MT – Lavori elettromecc.</b>												1	2	3	4											
<b>Viabilità e condotta drenaggio</b>		1	2																							
<b>Commissioning</b>																	1	2	3							
<b>Energizzazione</b>																			X							
<b>SE AT/MT – Lavori civili</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13													
<b>SE AT/MT – Lavori elettromeccanici</b>									1	2	3	4	5	6	7	8										
<b>Linea aerea AT– Lavori civili</b>					1	2	3	4	5																	
<b>Linea aerea AT – Lavori elettromecc.</b>												1	2	3												
<b>Commissioning</b>																1										
<b>Attivazione</b>																	X									

Tabella 5.1-1 – Cronoprogramma semplificato delle attività di costruzione su base mensile. In giallo i periodi di maggior concentrazione di attività rumorose

### 5.1.1 Fase di costruzione presso la centrale

Il cronoprogramma dei lavori prevede diverse fasi (tabella precedente), parzialmente sovrapposte nel tempo, per una durata complessiva di circa 2 anni. Durante tutte le fasi verranno prodotte emissioni rumorose, con intensità e collocazione variabile a seconda della diversa movimentazione di macchinari. Per valutare il caso peggiore, si prende in esame il periodo con la maggiore sovrapposizione di attività e conseguente movimentazione di apparecchiature rumorose. Relativamente ai lavori alla centrale si identificano due periodi.

Nei mesi 7-18 a partire dall'apertura del cantiere saranno in corso contemporaneamente gran parte dei lavori civili, meccanici ed elettrostrumentali. Le unità di compressione

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 24 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

esistenti potranno essere in marcia durante i lavori, unendo le proprie emissioni rumorose a quelle del cantiere. Saranno in corso inoltre i lavori di costruzione dell'opera accessoria cavidotto MT; il tratto di cavidotto interno alla centrale (lungo circa 500 m) verrà realizzato dallo stesso cantiere addetto alle opere di centrale, pertanto è già compreso nei lavori sopra citati. Il percorso del cavidotto esterno alla centrale rientra invece nelle attività descritte al capitolo seguente, ma la sovrapposizione degli impatti rumorosi trattati nei due capitoli non è significativa, in quanto il cavidotto esterno è lontano oltre 400 m dalle opere principali e oltre 500 m dai ricettori relativi alla centrale.


Nei mesi 19-20 ci sarà un periodo di fermata della centrale, nel quale si dovranno concentrare tutti i restanti lavori civili, meccanici ed elettrostrumentali che necessitano di fermo impianto. I fabbricati principali saranno già stati realizzati, ma saranno ancora in corso i rinterri, pertanto i lavori avverranno con il coinvolgimento di tutto il parco mezzi di cantiere, inclusi quelli dei lavori civili.

Come peggior situazione possibile, oggetto della simulazione, si considera una giornata ideale durante i mesi 7-18, nella quale si ipotizza che tutti i macchinari di cantiere in centrale per lavori civili, meccanici ed elettrostrumentali siano operativi, e che la centrale esistente sia contemporaneamente operativa a pieno carico. Come rumore residuo, da sovrapporre a quello simulato del cantiere, si considera il livello misurato con le unità TC4 e TC7 in marcia (capitolo 4.2.1), includendo quindi anche il rumore tipico della centrale in attività in periodo diurno.

In tabella seguente si riassumono tutti i macchinari rumorosi che si prevede di utilizzare per le attività di costruzione all'interno della centrale, e che potranno operare in modo cumulativo all'interno dell'orario diurno di una giornata ferial tipica.

Macchinario	Taglia	Numero	Potenza acustica dB(A)	Ore/giorno di utilizzo
<b>Opere civili / fabbricati</b>				
Generatore	20kW	1	98,3	2
Autobetoniera	12/40t, 460hp	2	100,2	2
Pompa calcestruzzo	450CV	2	109,9	2
Pala caricatrice gommata	100hp	1	105,6	3
Terna	175hp	1	110,2	4
Escavatore	200hp	2	106,9	3
Escavatore	50hp	2	100,2	3
Autocarro	12/37t	3	106,1	4
Autocarro con gru	300hp	1	110,8	4
Carrello elevatore	2t	1	106,4	2
<b>Opere meccaniche</b>				
Generatore	20kW	2	98,3	3
Compressore	100hp	2	100,7	3



<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 25 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Macchinario	Taglia	Numero	Potenza acustica dB(A)	Ore/giorno di utilizzo
Paywelder	240V, trattore 100hp	4	105	4
Autogrù	460hp	2	112,9	2
Motosaldatrice	400A	4	104,8	4
Autocarro	12/37t	2	106,1	4
Impianto di sabbiatura	Trattore 100hp, compressore 100hp	2	121,3	3
Pompa alta pressione	70hp	1	106	1
Pompa riempimento	40hp	1	106	1
<b>Opere elettrostrumentali</b>				
Terna	60hp	1	106	3
Autocarro	12/37t	1	106,1	3

Tabella 5.1.1-1 – Sorgenti di rumore significative nello scenario di costruzione della centrale


Il livello di potenza acustica associato a ciascuna sorgente in tabella precedente è stato tratto dalla tabella delle potenze massime consentite del D.M.A. 24/7/2006, per le categorie di macchine ivi contemplate. Negli altri casi si è fatto riferimento a valori noti, tratti da diverse fonti, relativi a macchine analoghe per categoria e potenza del motore.

Le ore di impiego in tabella precedente rappresentano una stima del tempo di utilizzo giornaliero effettivo dei macchinari. Non tutte le macchine infatti saranno sempre necessarie per i loro specifici compiti, ma avranno periodi di fermo a motore spento, con conseguente riduzione del loro contributo all'impatto acustico nel periodo diurno. Non è possibile determinare i tempi di attività esatti, che saranno variabili giorno per giorno, ma la stima si ritiene cautelativa, anche perché i mezzi vengono considerati sempre a piena potenza durante le ore indicate.

Tutte le sorgenti in tabella precedente opereranno sulle aree direttamente interessate dall'adeguamento dell'impianto (figura 5-1), ossia all'interno della recinzione. I lavori indurranno anche rumore da traffico sulla viabilità esterna, che però non si ritiene significativamente impattante. I mezzi utilizzati dal personale per raggiungere il cantiere, usualmente autovetture personali, sono stimabili in 25-30 veicoli.

### 5.1.2 Fase di costruzione delle opere accessorie

Il cronoprogramma dei lavori prevede diverse fasi (tabella 5.1-1), parzialmente sovrapposte nel tempo, per una durata complessiva di oltre 1 anno. Durante tutte le fasi verranno prodotte emissioni rumorose, con intensità e collocazione variabile a seconda della diversa movimentazione di macchinari. In generale si identificano quattro cantieri principali distinti per quanto riguarda la costruzione della sottostazione elettrica utente, del cavidotto MT, della stazione elettrica RTN e della linea aerea AT. Per valutare il caso peggiore, per

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 26 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

ciascun cantiere si prende in esame la fase con la maggiore movimentazione di apparecchiature rumorose. Tutte le macchine di tutti i quattro cantieri potranno operare in modo cumulativo all'interno dell'orario diurno di una giornata feriale tipica.

Le due stazioni affiancate sono le opere localmente più impattanti e durante la loro costruzione si identifica come fase più rumorosa la realizzazione delle opere civili (movimento terra, realizzazione nuova strada di accesso comune, realizzazione fondazioni, fabbricati, recinzioni). La collocazione dei macchinari durante le lavorazioni sarà variabile, sebbene limitata nell'intorno dell'area di circa 140 x 90 m occupata dalle stazioni.


Per il cavidotto MT si identifica come fase più rumorosa quella del rinterro con materiale prescritto dalla normativa e ripristino dello strato di asfalto ove necessario. La costruzione avverrà lungo un percorso di diversi chilometri, ma il cantiere si sposterà progressivamente lungo il tracciato, interessando ogni zona attraversata con le emissioni rumorose solo per pochi giorni.

Per l'elettrodotto aereo AT di raccordo si identifica come fase più rumorosa lo scavo e la realizzazione delle fondazioni dei sostegni.

Nelle tabelle seguenti si riassumono tutti i macchinari rumorosi che si prevede di utilizzare nelle fasi più impattanti relative alle opere accessorie.

<b>Macchinario</b>	<b>Taglia</b>	<b>Potenza acustica dB(A)</b>
Autocarro con gru	460hp	109,8
Autogrù	45t/129kW	105,2
Escavatore	200hp	106,9
Gru leggera	18kW	95,8
Gruppo elettrogeno	140CV	98,3
Macchina tagliaferro	elettrica	95,3
Macchina piegaferro	elettrica	96,3
Martello demolitore pneumatico	150hp	109,3
Pala gommata	100hp	105,6
Pala cingolata	150hp	107,5
Trivella autocarrata gommata	200hp	110
Piattaforma mobile autocarrata	460hp	109,8
Pompa per calcestruzzo	450CV	109,9
Rullo compressore	150hp	107,5
Vibratore a piastra	40hp	105,2
Vibrofinitrice	40hp	98,2
Autocarro	12t/37t	106,1
Autobetoniera	12t/40t	100,2
Escavatore	150hp	105,5
Autocarro	16t/40t	103

Tabella 5.1.2-1 – Sorgenti di rumore di possibile impiego negli scenari di costruzione del cavidotto MT e della sottostazione utente 132/15 kV.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 27 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Macchinario	Taglia	Potenza acustica dB(A)
Autocarro	16t/40t	83
Escavatore	240q	102
Betoniera	16t/40t	75
Pompa calcestruzzo		82 (più betoniera)
Gru cingolata		
Macchina trivellatrice		106
Compressore		97
Martellone demolitore	240q	120
Gruppo elettrogeno		79
Macchina tagliaferro		96,3
Macchina piegaferro		109,3
Rullo compressore	15q	107
Vibratore a piastra	330kg	108
Argano/freno		92
Macchina microtunnelling		103
Autocarro con gru		109,8
Carrello elevatore	6t	85
Piattaforma di lavoro mobile elevabile autocarrata		109,8

Tabella 5.1.2-2 – Sorgenti di rumore di possibile impiego negli scenari di costruzione della stazione RTN 132 kV e dei raccordi AT.


I livelli di potenza acustica associati a ciascuna sorgente sono stati forniti dal subcontrattista delle opere accessorie in base a considerazioni analoghe a quelle effettuate al capitolo precedente.

Presso il confine nordoccidentale della centrale, per la realizzazione del cavidotto MT, si prevede di effettuare un attraversamento di corso d'acqua mediante macchina perforatrice per trivellazione orizzontale controllata (TOC), che potrebbe dover operare in modo continuato anche nelle ore serali. La rumorosità di tale cantiere è comunque paragonabile a quella della costruzione ordinaria, la durata dell'operazione è limitata a pochi giorni, e tutti i ricettori sono lontani più di 500 m, pertanto tale attività si ritiene trascurabile.

## 5.2 Sorgenti in fase di esercizio

### 5.2.1 Fase di esercizio presso la centrale

La fase di esercizio della centrale avverrà a orario continuato, interessando potenzialmente con emissioni acustiche praticamente costanti gli interi periodi diurno e notturno definiti dalla normativa. La rumorosità potrà variare con le necessità di carico, in base alle unità di compressione effettivamente in marcia. Lo scenario esaminato è quello massimale, con la nuova unità EC8 e due delle esistenti unità TC3, TC4 e TC7 in funzione

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 28 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


contemporaneamente a pieno regime. Il verificarsi di questa situazione è legato a particolari esigenze di portata che non si presenteranno frequentemente, per cui lo scenario è da ritenersi cautelativo. Lo studio si riferisce alle condizioni di operatività normale di ciascuna unità, escluse quindi eventuali infrequenti condizioni di emergenza o manutenzione.

Le sorgenti di rumore significative di nuova costruzione sono: l'unità ELCO EC8, che sarà alloggiata all'interno di un fabbricato insonorizzato; le due batterie di aerorefrigeranti gas di processo E-8A/B; la batteria di refrigeranti dei quadri VFD, che sarà installata a fianco della sottostazione ELCO; i due gruppi frigo all'esterno del fabbricato HVAC associato alla sottostazione ELCO. Per il fabbricato ELCO EC8 nel suo complesso è stato stabilito (documento di progetto 08-BD-E-09010 "BEDD e Criteria") un requisito progettuale di massima pressione sonora pari a 48 dB(A) misurati alla distanza di 80 m dal perimetro del cabinato, in tutte le direzioni e alla quota di 1,5 m dal piano campagna, nelle reali condizioni di installazione. Per le batterie di aerorefrigeranti gas il requisito (specifica di fornitura 08-RH-E-24002) per ogni sezione di ciascuna unità è un livello di 66 dB(A)  $\pm$  2 dB(A) a 1 m dal perimetro e alla quota di 1,5 m dal piano campagna, con tutti i ventilatori della sezione accesi; cautelativamente in questo studio è stato considerato un valore di 68 dB(A). Per la batteria di refrigeranti VFD il requisito (08-BD-E-09010) è di 71 dB(A) a 1 m dal perimetro, alla quota di 1,5 m dal piano campagna e nelle reali condizioni di installazione. Per ciascun gruppo frigorifero associato al fabbricato HVAC il requisito (specifica 08-CH-E-10011) è di 70 dB(A) a 1 m dal perimetro.

Si ritengono trascurabili dal punto di vista dell'impatto acustico esterno, rispetto alle sorgenti sopra citate, la cabina elettrica MT, le apparecchiature interne alla sottostazione ELCO e al relativo fabbricato HVAC, i filtri gas e le tubazioni in pozzetti coibentati.

Per quanto riguarda le apparecchiature esistenti, fino a due TC potranno essere in funzione insieme all'unità EC8, e per ciascuna di esse le sorgenti rilevanti sono il fabbricato TC con camino e le relative batterie di aerorefrigeranti gas. Non sono stati valutati i requisiti progettuali di queste apparecchiature in quanto si dispone di misure fonometriche dell'impatto effettivo dell'impianto esistente nel suo complesso.

In figura seguente è mostrata, sulla planimetria della centrale, la posizione delle sorgenti di rumore nuove ed esistenti prese in esame, potenzialmente operative in contemporanea (due su tre alla volta, nel caso delle TC e relativi aerorefrigeranti).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	Indice Rev.		Foglio di Fogli 29 / 55
			Stato di Validità EX-DE	N. Rev. 01	

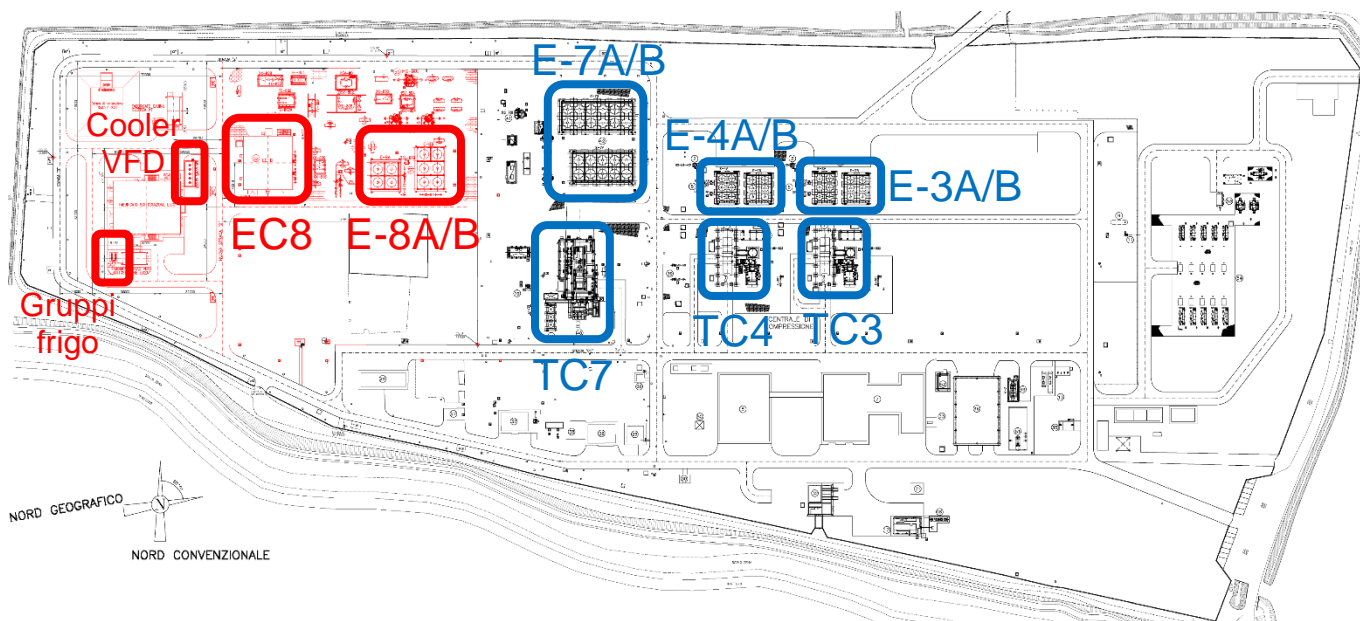



Figura 5.2.1-1 – Planimetria della centrale con la localizzazione delle sorgenti rumorose rilevanti di nuova costruzione (in rosso) e preesistenti (in blu)

## 5.2.2 Fase di esercizio delle opere accessorie

La sottostazione elettrica utente, completamente di nuova realizzazione, comprenderà due apparecchiature ritenute potenziali sorgenti di rumore costanti: i trasformatori di potenza 132/15 kV, denominati T1 e T2. Secondo i tipologici di trasformatori di potenza considerati nell'ambito della progettazione definitiva, per ciascuna apparecchiatura si prevede un livello di pressione sonora di 78 dB(A), emesso da ciascuna sorgente a 1 m di distanza. Le sorgenti risultano collocate a un'altezza di circa 3,2 m dal loro piano di installazione. Non è previsto il funzionamento in contemporanea a massimo regime dei due trasformatori; in esercizio funzionerà un solo trasformatore alla volta. Nella simulazione viene considerata soltanto la sorgente T1. Essendo le due apparecchiature identiche e poste a distanza reciproca di circa 15 m in campo aperto, l'impatto dell'una o dell'altra sulla lunga distanza è praticamente equivalente.

Nella sottostazione sarà collocato inoltre un gruppo elettrogeno, per il quale si prevede un livello di pressione sonora di 80 dB(A), emesso a 1 m di distanza. Questa sorgente è stata considerata attiva a scopo cautelativo, ma i gruppi elettrogeni di emergenza sono normalmente non in funzione, pronti per l'attivazione qualora vengano a mancare le alimentazioni dei servizi ausiliari fornite dal distributore locale (situazione di emergenza). Pertanto non costituiscono sorgenti di rumore continuo come lo sono i trasformatori, bensì solo saltuario quando periodicamente vengono provati per un breve periodo oppure quando dovesse verificarsi un raro evento di blackout.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 30 / 55
			<b>Stato di Validità</b> EX-DE	<b>N. Rev.</b> 01	

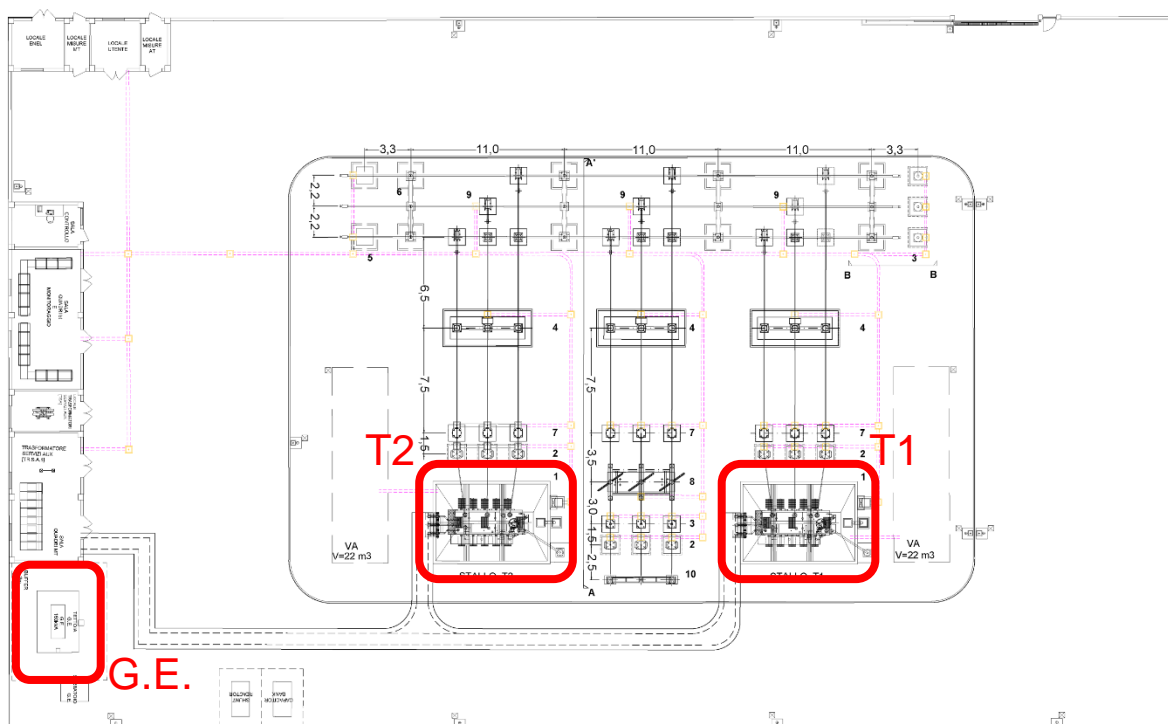



Figura 5.2.2-1 – Planimetria della sottostazione elettrica utente 132/15 kV con indicazione delle due sorgenti di rumore (non attive contemporaneamente)

La stazione elettrica RTN, completamente di nuova realizzazione, comprenderà perlopiù apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. I loro effetti si ritengono trascurabili in quanto occasionali, di breve durata e di intensità contenuta. Nella stazione sarà presente un gruppo elettrogeno, per il quale si prevede un livello di pressione sonora di 80 dB(A), emesso a 1 m di distanza. Per il gruppo elettrogeno valgono le stesse considerazioni fatte per il suo omologo nell'altra stazione.

Ulteriore sorgente di rumore è quello prodotto dai raccordi AT (collegamento alla linea esistente 132 kV), dovuto al fenomeno fisico denominato "effetto corona". Tale effetto si genera a causa dell'intenso campo elettrico presente intorno ai conduttori della linea ed è molto evidente nelle giornate con alta umidità relativa. In particolare, il ronzio che tipicamente si avverte vicino a una linea elettrica è dovuto all'effetto corona in corrispondenza degli isolatori (dispositivi di vetro o ceramica che tengono meccanicamente agganciati i conduttori alle mensole del sostegno), dove l'umidità e lo sporco, accumulatosi sulla loro superficie, favoriscono l'effetto corona con la conseguente generazione del ronzio. Per valutare approssimativamente la rumorosità della linea AT sono stati considerati come singole sorgenti i sostegni, ciascuno con un livello di pressione sonora di 50 dB(A), emesso a 1 m di distanza. Tre sostegni a traliccio saranno installati lungo il percorso dell'elettrodotto, e due sostegni a "palo gatto" nella sua terminazione all'interno della stazione RTN.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 31 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Il cavidotto MT interrato non produrrà alcuna emissione rumorosa in fase di esercizio.

## 6 STIMA DELLE EMISSIONI SONORE

### 6.1 Modello di calcolo

Lo standard ISO 9613-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors” (1996) definisce l’equazione di diffusione della pressione sonora all’aperto per le sorgenti puntiformi, espressa dalla seguente relazione:

$$L_P = L_W - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diffr} + A_b)$$


Dove:

- $L_p$  = livello di pressione sonora sul ricettore
- $L_w$  = potenza sonora della sorgente
- $A_{div}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{atm}$  = attenuazione dovuta all’assorbimento dell’aria
- $A_{ground}$  = attenuazione dovuta all’assorbimento del terreno e relative riflessioni
- $A_{diffr}$  = attenuazione dovuta al fenomeno della diffrazione
- $A_b$  = attenuazione dovuta alla presenza di barriere naturali o artificiali

Secondo lo stesso standard, le sorgenti estese si possono approssimare con una o più sezioni rappresentate da sorgenti puntiformi centrali. Più sorgenti in condizioni simili sono equivalenti a una singola sorgente puntiforme quando la distanza di osservazione è superiore al doppio della massima dimensione del gruppo di sorgenti.

Per la simulazione dell’impatto acustico indotto dalle attività relative alla centrale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPlan®, che tiene conto di tutte le componenti sopra citate. Tale modello appartiene alla classe di modelli previsionali basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permette di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente e orografia complesse.

Le informazioni richieste dal modello SoundPlan, per fornire le previsioni dei livelli equivalenti di pressione sonora in qualunque punto dello spazio, sono numerose e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. È quindi necessario fornire al programma la topografia dell’area oggetto di studio, comprensiva delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, tra cui disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi, oltre a fare da ostacoli e da eco alla propagazione del rumore, tenendo conto dell’altezza dell’edificio rispetto al

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 32 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

terreno e delle perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata, rappresentano in alcuni casi anche i ricettori, comprensivi di tutti i piani.

Il modello SoundPlan permette di calcolare i livelli sonori dovuti a diversi tipi di sorgenti industriali, ferroviarie e stradali. Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti. Per quanto riguarda la stima del rumore industriale prodotto da sorgenti puntuali e areali, come quelle in esame, si fa riferimento al metodo ISO 9613-2.

Per la simulazione relativa all'esercizio delle opere accessorie è stato utilizzato il modello di calcolo MMS NFTP ISO 9613, che ha caratteristiche analoghe a quelle di SoundPlan.

Nel capitolo seguente vengono descritti i dati di input ambientali e acustici utilizzati per le stime modellistiche del progetto in esame.

## **6.2 Impostazione della simulazione**


### **6.2.1 Simulazione della centrale**

Sono stati simulati separatamente due scenari nello stesso territorio, per la fase di costruzione e per la fase di esercizio della centrale. Per ciascuno scenario è stata condotta una simulazione numerica complessiva, che rappresenta le emissioni generate dalle sorgenti in esame in una giornata di piena attività. Nel caso della fase di costruzione la simulazione si riferisce all'intero periodo diurno. Nel caso della fase di esercizio la simulazione rappresenta sia il periodo diurno sia quello notturno, poiché le emissioni massime sono costanti nel tempo. La modellazione della realtà è inevitabilmente soggetta a molte approssimazioni, ma in linea generale le impostazioni sono di tipo cautelativo, ovvero orientate a simulare un caso peggiore di massima rumorosità.

L'orografia del territorio in esame è completamente pianeggiante, pertanto il modello digitale del terreno è stato approssimato come un piano ideale.

Si è tenuto conto dell'uso del suolo. Il territorio attorno alla centrale è di tipo agricolo, a eccezione degli impianti Stogit e Snam Rete Gas. L'interno della centrale e degli altri impianti è in parte pavimentato e in parte erboso, e le nuove costruzioni andranno a ridurre ulteriormente le zone erbose. Si è associato al terreno agricolo ed erboso un elevato grado di assorbimento delle onde sonore, e alla pavimentazione un coefficiente di riflessione massimo che facilita la propagazione. Tutti gli edifici esterni e altri ostacoli artificiali di dimensioni significative sono stati modellati in base alle immagini satellitari e fotografiche,



<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 33 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


mentre le strutture della centrale in base alle planimetrie di progetto. Sono stati applicati valori tipici alle caratteristiche di riflessione delle pareti.

Parallelamente alla costruzione dell'ELCO è prevista la realizzazione, nell'ambito di un altro progetto di adeguamento della concessione, di una fascia di mitigazione paesaggistica lungo gran parte del perimetro della centrale, dello spessore totale di circa 20 m. Tale fascia sarà costituita da una zona piantumata a bosco e, sui lati ovest e sud della centrale, da una duna in terra inerbata alta circa 2,5 m. L'opera avrà un effetto mitigativo anche per quanto riguarda le emissioni di rumore durante l'esercizio della centrale. Nel presente studio, cautelativamente, la fascia non è stata simulata, i risultati quindi rappresentano il caso non mitigato, prima dell'ultimazione e imboschimento dell'area.

Le sorgenti di rumore simulate in fase di costruzione corrispondono alle macchine elencate in tabella 5.1.1-1, tutte approssimate come sorgenti puntiformi centrate a 1,5 m di quota dal piano campagna. In una giornata tipo del periodo di picco considerato al capitolo 5.1.1, tutte le macchine elencate si ritengono in funzione. Non è possibile conoscere con precisione la distribuzione spaziale dei macchinari, fortemente variabile nel tempo per i mezzi mobili e indeterminata anche per gli elementi non semoventi, pertanto le macchine sono state distribuite in modo uniforme e più o meno casuale nelle zone interessate dalle lavorazioni (Figura 5-1). In tal modo si intende rappresentare una situazione media; in ogni caso, la posizione esatta delle sorgenti su aree di cantiere relativamente piccole diventa poco rilevante alle grandi distanze. Per ogni sorgente si è tenuto conto del numero di ore di attività effettiva, relativamente al tempo di osservazione di 16 ore, corrispondente al periodo diurno.

Le nuove sorgenti di rumore simulate in fase di esercizio, ovvero il cabinato ELCO, le batterie di aerorefrigeranti gas di processo E-8A/B, la batteria di refrigeranti dei quadri VFD e i gruppi frigo, sono state modellate come parallelepipedi, dove ogni faccia compreso il tetto è una sorgente areale, con potenza acustica uniformemente distribuita su tutta la superficie. La potenza per metro quadro di ogni sorgente è stata impostata in modo da generare, in un eventuale scenario privo di altre sorgenti, la pressione sonora massima progettuale alla distanza di riferimento (come descritta al capitolo 5.2.1). La potenza di tutte le sorgenti è considerata massima e costante nel tempo, pertanto il valore di emissione sonora istantaneo calcolato dalla simulazione in ogni punto coincide con il  $L_{eq}$  su qualsiasi periodo temporale in quel punto.

Le sorgenti di rumore già esistenti nell'impianto, identificate nelle unità TC3, TC4 e TC7 e rispettive batterie di aerorefrigeranti gas, non sono state direttamente simulate, in quanto il loro impatto acustico reale e complessivo è compreso nel rumore residuo misurato.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 34 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Il rumore residuo dovuto a tutte le sorgenti estranee alla centrale e alle apparecchiature di centrale esistenti, in corrispondenza dei ricettori, è rappresentato dai valori misurati direttamente in campo durante i monitoraggi dello stato attuale (capitolo 4.2.1). La simulazione rappresenta quindi il rumore aggiuntivo potenzialmente causato dall'insieme di tutte le apparecchiature di centrale nuove, che andrà sommato a quello residuo per ottenere il livello di immissione post operam ai ricettori. Anche al perimetro della centrale si dispone di misure delle emissioni generate dalle apparecchiature esistenti, che verranno sommate a quelle simulate per stimare le emissioni massime della nuova centrale nel suo complesso. Per quasi tutte le sorgenti di entrambi gli scenari lo spettro in frequenza della potenza sonora è stato approssimato con quello predefinito dal modello SoundPlan come "Averaged Industry" (industriale medio). Per escavatori e autocarri è stato reperito uno spettro tipico più specifico, sempre fornito dal modello SoundPlan. La direttività di tutte le sorgenti è considerata uniforme in tutte le direzioni dello spazio.


[Nell'eventualità di installazione di barriere fonoassorbenti, queste sono modellate come ostacoli bidimensionali, con un valore cautelativamente basso del coefficiente di assorbimento sui due lati, pari a 1 dB\(A\), e con l'effetto della diffrazione ai bordi.](#)

Come condizioni meteorologiche sono state utilizzate quelle di default del modello, e più precisamente temperatura di 10 °C e umidità relativa del 70%; tali condizioni sono fissate dallo standard VDI 2714, che a sua volta riprende la norma ISO 9613.

Per la rappresentazione complessiva dei risultati di ciascuno scenario è stata generata una mappa isofonica di tutta l'area di interesse alla quota di 4 m dal piano campagna, basata su griglia di calcolo [ad alta risoluzione, adeguata alle dimensioni degli oggetti](#). Le curve isofoniche hanno la risoluzione di 5 dB(A) utilizzata anche dalle normative. La mappa della fase di costruzione rappresenta il periodo diurno, quella della fase di esercizio rappresenta indifferentemente entrambi i periodi diurno e notturno.

### 6.2.2 Simulazione delle opere accessorie

Relativamente all'esercizio delle opere accessorie, sono stati simulati due scenari nei dintorni delle due stazioni, per il funzionamento normale e per il funzionamento in condizioni di emergenza. Ogni scenario rappresenta sia il periodo diurno sia quello notturno, poiché le emissioni massime sono costanti nel tempo. La modellazione della realtà è inevitabilmente soggetta a molte approssimazioni, ma in linea generale le impostazioni sono di tipo cautelativo, ovvero orientate a simulare un caso peggiore di massima rumorosità.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 35 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


Le sorgenti di rumore simulate, descritte al capitolo 5.2.2, sono il trasformatore T1, approssimato come sorgente puntiforme situata alla quota di 3,2 m dal piano di installazione, i gruppi elettrogeni di entrambe le stazioni, e i sostegni dell'elettrodotto AT. La differenza tra i due scenari simulati è la presenza o meno dei gruppi elettrogeni come sorgenti. L'orografia del territorio circostante, completamente pianeggiante, è stata approssimata come un piano ideale. Sono stati modellati i principali ostacoli e gli effetti del tipo di terreno, in modo analogo a quanto fatto al capitolo precedente. [In particolare per la recinzione della stazione elettrica RTN 132 kV è previsto l'uso di pannelli prefabbricati di circa 2,5 m di altezza, pertanto tale recinzione è stata considerata come ostacolo.](#)

Per la fase di costruzione delle stazioni, del cavidotto e della linea AT non sono state effettuate simulazioni numeriche, ma si è ritenuto sufficiente un calcolo semplificato e cautelativo, applicando la formula della propagazione ideale in campo libero. Si è utilizzata in particolare la formula di cui al capitolo 6.1, trascurando tutti i coefficienti di attenuazione tranne  $A_{div}$ , legato soltanto alla distanza dalla sorgente. Per ognuno dei quattro cantieri è stata individuata la fase di lavorazione con la maggior attivazione simultanea di apparecchiature rumorose. Tutti i macchinari attivi in ciascuno scenario, approssimati come sorgenti puntiformi continue, sono stati posizionati ipoteticamente alla stessa distanza media dal ricettore più vicino e i loro contributi alla pressione sonora sono stati sommati logaritmicamente, rappresentando in tal modo il caso ideale di massimo impatto acustico.

## 6.3 Risultati della fase di costruzione

### 6.3.1 Risultati della costruzione presso la centrale

In tabella seguente viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora nel periodo diurno, stimato con il modello di calcolo previsionale in facciata ai ricettori, in fase di costruzione. Il calcolo è stato effettuato per tutti i piani abitativi (se più di uno), e in tabella è riportato il caso peggiore, che è risultato sempre essere al piano più alto, con differenze tra i piani comunque piccole. L'impatto simulato è quello dovuto alle sole sorgenti di rumore del cantiere; per stimare il livello di immissione totale, viene sommato il livello tipico di rumore ambientale ante operam, ricavato dalla precedente campagna di misura e comprendente il tipico rumore generato dall'impianto esistente e il rumore residuo.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 36 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


Ricettore	Immissione ante operam	Immissione cantiere	Immissione totale	Limite cantieri
R1	37,5	50,1	50,3	70
R2	40,5	56,5	56,6	70
R3	41,5	49,0	49,7	70

Tabella 6.3.1-1 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di costruzione della centrale, in facciata ai ricettori, nel periodo diurno

I risultati mostrano che l'impatto causato dal cantiere è rilevante, soprattutto nei confronti del ricettore R2, il più vicino alle aree interessate dai lavori. In ogni caso, presso tutti i ricettori il livello di immissione è sufficientemente basso da non raggiungere neppure il limite assoluto diurno di classe III di 60 dB(A) (comunque non applicabile in questo caso).

In quanto attività rumorosa temporanea di cantiere, la costruzione deve essere autorizzata dal comune di Minerbio e non deve sottostare ai limiti assoluti e differenziali normalmente previsti per le sorgenti permanenti. Deve però rispettare gli orari definiti dalla normativa e il limite unico di 70 dB(A) in facciata agli edifici abitativi, come descritto al capitolo 3.2. Poiché si prevede di rispettare tutti i requisiti, la richiesta di autorizzazione comunale per attività rumorose temporanee può essere fatta nella forma più semplice (Mod. 1), senza necessità del parere di ARPA.

La mappa isofonica dei livelli di emissione sonora stimati su tutto il territorio per l'impatto nel periodo diurno dovuto alle attività di costruzione, alla quota di 4 m dal piano campagna, è visibile in figura seguente.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 37 / 55
			<b>Stato di Validità</b> EX-DE	<b>N. Rev.</b> 01	

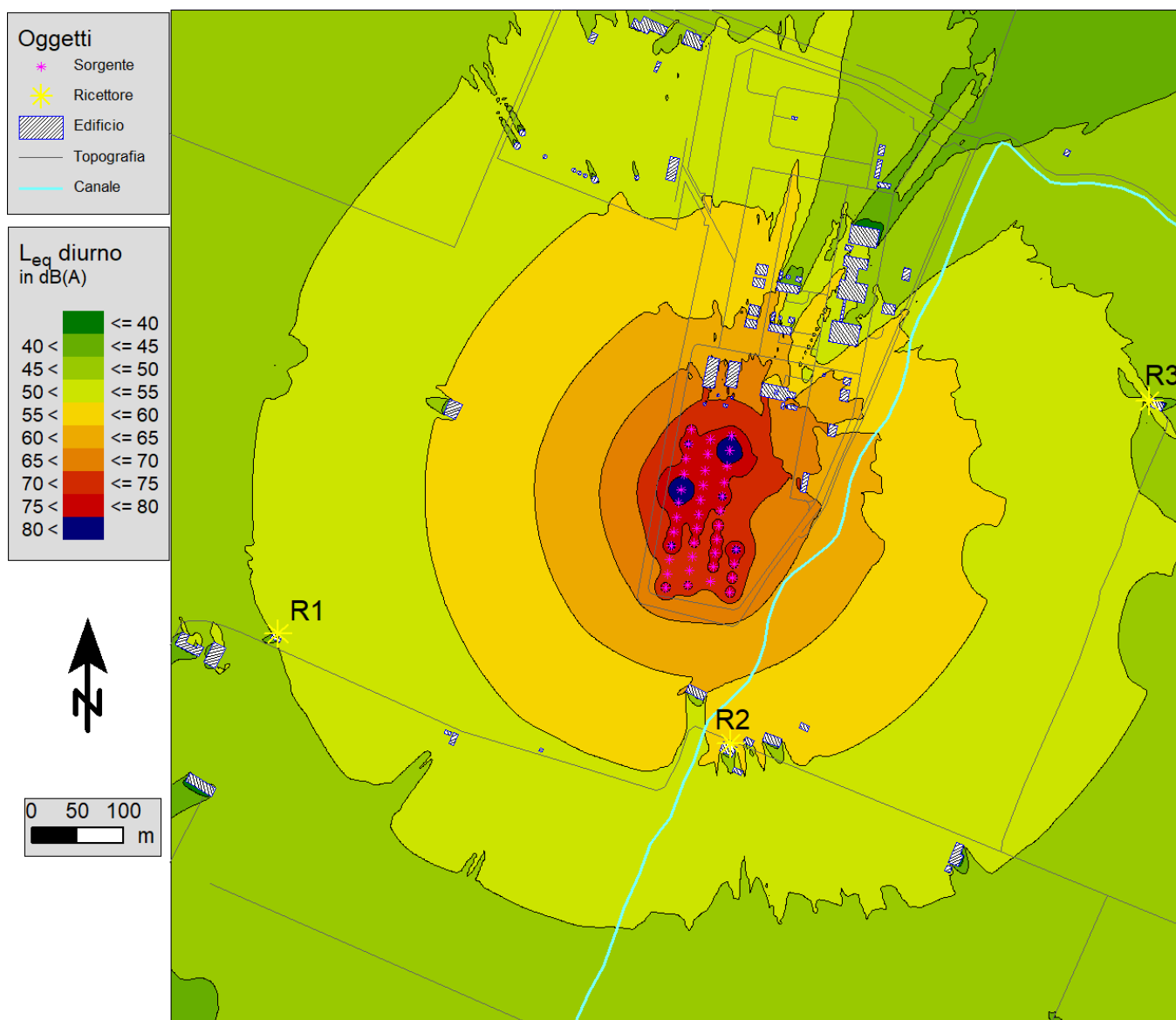



Figura 6.3.1-1 – Mappa isofonica delle emissioni prodotte dalle sole sorgenti di cantiere, in uno scenario tipo durante la fase più intensa della costruzione, nel periodo diurno, alla quota di 4 m dal piano campagna

### 6.3.2 Risultati della costruzione delle opere accessorie

Per il cantiere di ciascuna opera accessoria, sono risultati i più impattanti, come potenza totale dei mezzi impiegati, i seguenti scenari lavorativi:


- Stazione RTN 132 kV: realizzazione delle opere civili e sistemazione del sito;
- Sottostazione 132/15 kV: realizzazione delle opere civili;
- Elettrodotto aereo 132 kV: posa delle fondazioni dei sostegni;
- Cavidotto interrato MT: rinterro e ripristino asfalto.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 38 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Tutti i quattro scenari si considerano operativi simultaneamente, anche se in base al cronoprogramma in figura 5.1-1 tale sovrapposizione può verificarsi solo nell'arco di due mesi circa. Per le due stazioni e l'elettrodotto AT, il ricettore complessivamente più esposto all'impatto cumulato dei tre cantieri, considerando distanza e presenza di ostacoli, è l'abitazione R16. Per il cavidotto MT si considera una delle abitazioni situate lungo Via Mora, nel momento in cui si trovano di fronte i lavori, il cui percorso segue la strada stessa.

Nelle tabelle seguenti viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora istantaneo stimato con il calcolo semplificato e cautelativo in facciata al ricettore più esposto, nella fase di costruzione più intensa possibile. Nella prima tabella si considera l'impatto teorico su R16 di tutti i quattro cantieri in sovrapposizione, compreso il cavidotto MT quando raggiunge la minima distanza dal ricettore. Nella seconda tabella si considera l'impatto del solo cavidotto MT sulle abitazioni più vicine al suo tracciato; qui il contributo dei cantieri delle altre opere accessorie, lontane oltre 500 m, e il contributo del rumore residuo sono trascurabili.

Macchinario	Potenza acustica dB(A)	Distanza ricettore (m)	Pressione sonora dB(A)
<b>Sottostazione 132/15 kV – Lavori civili</b>			
Autocarro	106,1	340	47,5
Autobetoniera	100,2	340	41,6
Pompa autocarrata cls	109,9	340	51,3
Vibratore a piastra	105,2	340	46,6
Pala gommata	105,6	340	47
Macchina piegaferro	96,3	340	37,7
Macchina tagliaferro	95,3	340	36,7
Gruppo elettrogeno	98,3	340	39,7
Escavatore	106,9	340	48,3
Pala cingolata	107,5	340	48,9
<b>Totale</b>			<b>56,7</b>
<b>Stazione 132 kV – Lavori civili</b>			
Autocarro con gru	109,8	340	51,2
Escavatore	102	340	43,4
Betoniera	75	340	16,4
Pompa calcestruzzo	82	340	23,4
Autogrù gommata	83	340	24,4
Macchina trivellatrice	106	340	47,4
Compressore	97	340	38,4
Martellone demolitore	120	340	61,4
Gruppo elettrogeno	79	340	20,4
Vibratore a piastra	108	340	49,4
<b>Totale</b>			<b>62,2</b>
<b>Elettrodotto AT – Fondazioni sostegni</b>			
Autocarro con gru	109,8	222	54,9
Escavatore	102	222	47,1
Betoniera	75	222	20,1
Pompa calcestruzzo	82	222	27,1
Autogrù gommata	83	222	28,1

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 39 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Macchinario	Potenza acustica dB(A)	Distanza ricettore (m)	Pressione sonora dB(A)
Macchina trivellatrice	106	222	51,1
<b>Totale</b>			<b>56,9</b>
<b>Cavidotto MT – Rinterro e ripristino asfalto</b>			
Pala cingolata	107,5	340	48,9
Vibrofinitrice	98,2	340	39,6
Rullo compressore	107,5	340	48,9
Autocarro	106,1	340	47,5
<b>Totale</b>			<b>53,4</b>
<b>Cumulativo</b>			
Rumore residuo diurno			45,4
<b>Totale</b>			<b>64,6</b>

Tabella 6.3.2-1 – Risultati del calcolo semplificato della massima pressione sonora istantanea diurna in fase di costruzione delle opere accessorie, in facciata al ricettore R16.

Macchinario	Potenza acustica dB(A)	Distanza ricettore (m)	Pressione sonora dB(A)
<b>Cavidotto MT – Rinterro e ripristino asfalto</b>			
Pala cingolata	107,5	15	76
Vibrofinitrice	98,2	15	66,7
Rullo compressore	107,5	15	76
Autocarro	106,1	15	74,6
<b>Totale</b>			<b>80,5</b>


Tabella 6.3.2-2 – Risultati del calcolo semplificato della massima pressione sonora istantanea diurna in fase di costruzione del cavidotto MT, in facciata ai ricettori più vicini lungo il percorso.

I risultati mostrano che l'impatto massimo causato cumulativamente da tutti i cantieri delle opere accessorie nei confronti del ricettore più esposto nei dintorni degli impianti è rilevante. Tuttavia è molto più elevato l'impatto causato dal solo cantiere del cavidotto MT nei confronti delle abitazioni lungo il suo percorso.

In quanto attività rumorosa temporanea di cantiere, la costruzione deve essere autorizzata dal comune di Minerbio e non deve sottostare ai limiti assoluti e differenziali normalmente previsti per le sorgenti permanenti. Deve però rispettare gli orari definiti dalla normativa e il limite unico di 70 dB(A) in facciata agli edifici abitativi, come descritto al capitolo 3.2.

Per i cantieri delle stazioni e della linea AT si prevede di rispettare tutti i requisiti, quindi la richiesta di autorizzazione comunale per attività rumorose temporanee può essere fatta nella forma più semplice (Mod. 1), senza necessità del parere di ARPA.

Per il cantiere del cavidotto MT, in conseguenza della distanza molto ridotta dalle abitazioni, si prevede di non rispettare il limite di 70 dB(A) in facciata agli edifici limitrofi durante le lavorazioni più intense. In questo caso pertanto sarà necessario effettuare richiesta di autorizzazione comunale per attività rumorose temporanee in deroga al limite, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, in forma più complessa (Mod. 2), con la facoltà

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  40 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

per il comune di acquisire il parere di ARPA. Data la natura altamente mobile del cantiere del cavidotto, che si sposta lungo il tracciato di 7 km lavorando su un breve tratto alla volta, l'impatto nei confronti di ciascuna abitazione sarà rilevante solo per una durata di pochi giorni al massimo.

## 6.4 Risultati della fase di esercizio

### 6.4.1 Risultati dell'esercizio della centrale

In tabella seguente viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora stimato con il modello di calcolo previsionale in facciata ai ricettori, in fase di esercizio. Il calcolo è stato effettuato per tutti i piani abitativi (se più di uno), e in tabella è riportato il caso peggiore, che è risultato sempre essere al piano più alto, con differenze tra i piani comunque piccole. L'impatto simulato è quello dovuto alle sole sorgenti di rumore di nuova realizzazione, mentre il contributo delle apparecchiature di centrale esistenti è già compreso nel rumore residuo, in quanto misurato a centrale attiva.

Per stimare il livello di immissione totale, viene sommato logaritmicamente il livello tipico di rumore ambientale ante operam, ricavato dalla precedente campagna di misura (capitolo 4.2.1) e comprendente il tipico rumore generato dall'impianto esistente e da tutte le sorgenti estranee alla centrale.

La tabella è suddivisa in scenario diurno e scenario notturno; le emissioni della centrale sono sempre le stesse nei due periodi, mentre variano il rumore residuo e i limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.


Ricettore	Immissione ante operam	Immissione nuove sorgenti	Immissione totale	Limite assoluto
<b>Periodo diurno</b>				
R1	37,5	34,4	39,2	60
R2	40,5	38,8	42,7	60
R3	41,5	32,8	42,0	60
<b>Periodo notturno</b>				
R1	53,5 <sup>[1]</sup>	34,4	53,6	50
R2	45,0 <sup>[1]</sup>	38,8	45,9	50
R3	40,0	32,8	40,8	50

Tabella 6.4.1-1 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di esercizio della centrale, in facciata ai ricettori, nei periodi diurno e notturno.

[1] valore fortemente influenzato dal frinire di insetti

I risultati mostrano che la centrale in attività nella sua massima configurazione, con le nuove sorgenti e due dei tre turbocompressori esistenti in funzione, causa un impatto piuttosto basso in corrispondenza dei ricettori. In particolare le nuove sorgenti in progetto causano aumenti tra 0 e 2 dB(A) circa rispetto alla situazione ante operam.



<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 41 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


I limiti di immissione assoluti diurni e notturni vengono rispettati presso tutti i ricettori, con la sola eccezione di R1 nel periodo notturno. In quel caso il limite assoluto di 50 dB(A) viene superato, ma il contributo dato dalle nuove apparecchiature è quasi nullo, e anche il contributo dato dalla centrale esistente è trascurabile. Come descritto al capitolo 4.2.1, le misure ante operam notturne sono fortemente influenzate dal frinire degli insetti e il superamento in R1 è presente anche a centrale completamente inattiva, come dimostrato da una misura di 51,3 dB(A) effettuata in tali condizioni. Dato che le caratteristiche delle sorgenti della centrale sono costanti nel tempo, si può supporre che il vero livello di immissione notturno in R1, generato della centrale in assenza di insetti, sia simile al livello diurno, che è inferiore ai 40 dB(A) e molto lontano dal limite di classe III.

Il limite di immissione differenziale, pari a 3 dB(A) nel periodo notturno, viene rispettato presso R1 in quanto la differenza con la misura a centrale ferma è di 2,3 dB(A). Negli altri casi non si dispone di una misura a centrale ferma per poter calcolare il differenziale, tuttavia questo non è necessario in quanto il livello assoluto misurabile dentro gli edifici non raggiunge comunque la soglia di applicabilità del criterio differenziale (DPCM 14/11/1997), descritta al capitolo 3.1. Per stimare il rumore percepito all'interno delle abitazioni si è fatto riferimento a nozioni scientifiche tratte dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA" (rev. 1 del 30/12/2014) redatte da ISPRA. Le linee guida (a prescindere dal tipo di procedure) stimano che, in una tipica abitazione, l'abbattimento medio del rumore tra esterno e interno è di 5-15 dB a finestre aperte (mediamente 10 dB) e 21 dB a finestre chiuse. In tabella seguente si verificano le soglie di applicabilità presso i ricettori.

Ricettore	Immissione totale all'esterno	Stima finestre aperte	Soglia finestre aperte	Stima finestre chiuse	Soglia finestre chiuse	Criterio applicabile
<b>Periodo diurno</b>						
R1	39,2	29,2	50	18,2	35	No
R2	42,7	32,7	50	21,7	35	No
R3	42,0	32,0	50	21,0	35	No
<b>Periodo notturno</b>						
R1	Limite differenziale rispettato					
R2	45,9	35,9	40	24,9	25	No
R3	40,8	30,8	40	19,8	25	No

Tabella 6.4.1-2 – Verifica del raggiungimento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale, in dB(A), presso i ricettori alla centrale

Il rumore ambientale è sufficientemente basso da non raggiungere mai la soglia di applicabilità del criterio differenziale, sia in periodo diurno sia in periodo notturno, presso tutti i ricettori. Pertanto non ci sono violazioni del criterio differenziale.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 42 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


Infine sono stati verificati i limiti di emissione, relativi al solo contributo della sorgente e validi in prossimità della sorgente (DPCM 14/11/1997), in questo caso l'intera centrale. In tabella seguente viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora stimato con il modello di calcolo previsionale presso i punti di riferimento al confine della centrale (figura 4.1.1-1), in fase di esercizio. L'impatto simulato è quello dovuto a tutte le sorgenti di rumore di nuova costruzione, ed è costante nei periodi diurno e notturno. Per valutare le emissioni dell'intera centrale viene sommato il livello misurato al confine, con la centrale esistente attiva (capitolo 4.2.1). Le misure sono solo diurne, ma dato che le caratteristiche delle sorgenti sono costanti, si ritengono cautelativamente valide anche per il periodo notturno. I valori misurati contengono anche il rumore residuo non generato dalla centrale, si tratta quindi di una sovrastima conservativa; il residuo andrebbe sottratto dal totale, ma ciò non è necessario dato che il limite è rispettato. Il totale viene messo a confronto con il limite di emissione, che è uguale per tutti i punti e per entrambi i periodi diurno e notturno, in quanto tutta la centrale è in classe VI.

Punto al confine	Emissione nuove sorgenti	Misura ante operam	Emissione totale	Limite diurno e notturno
P1	39,9	50,5	50,9	65
P2	45,5	48,5	50,3	65
P3	39,9	48,0	48,6	65
P4	49,4	55,0	56,1	65
P5	36,1	44,0	44,7	65
P6	47,0	43,5	48,6	65

Tabella 6.4.1-3 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) della centrale in fase di esercizio, presso i punti al confine, valedoli per entrambi i periodi diurno e notturno

Il limite di emissione è sempre rispettato con ampio margine. Le nuove sorgenti causano un aumento elevato delle emissioni, di circa 5 dB(A), solo in corrispondenza di P6, che si trova a sud della centrale, vicino alle nuove installazioni e lontano dalle esistenti; negli altri casi l'aumento rispetto allo stato ante operam è di circa 0,5-2 dB(A). Nella successiva figura si può verificare che le emissioni prodotte dalle nuove sorgenti, lungo tutto il confine della centrale, arrivano al massimo a circa 55 dB(A), sul lato ovest nelle vicinanze di EC8.

La mappa isofonica dei livelli di emissione sonora stimati su tutto il territorio per l'impatto diurno e notturno dovuto alle sole sorgenti nuove della centrale, alla quota di 4 m dal piano campagna, è visibile in figura seguente.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 43 / 55
			<b>Stato di Validità</b> EX-DE	<b>N. Rev.</b> 01	

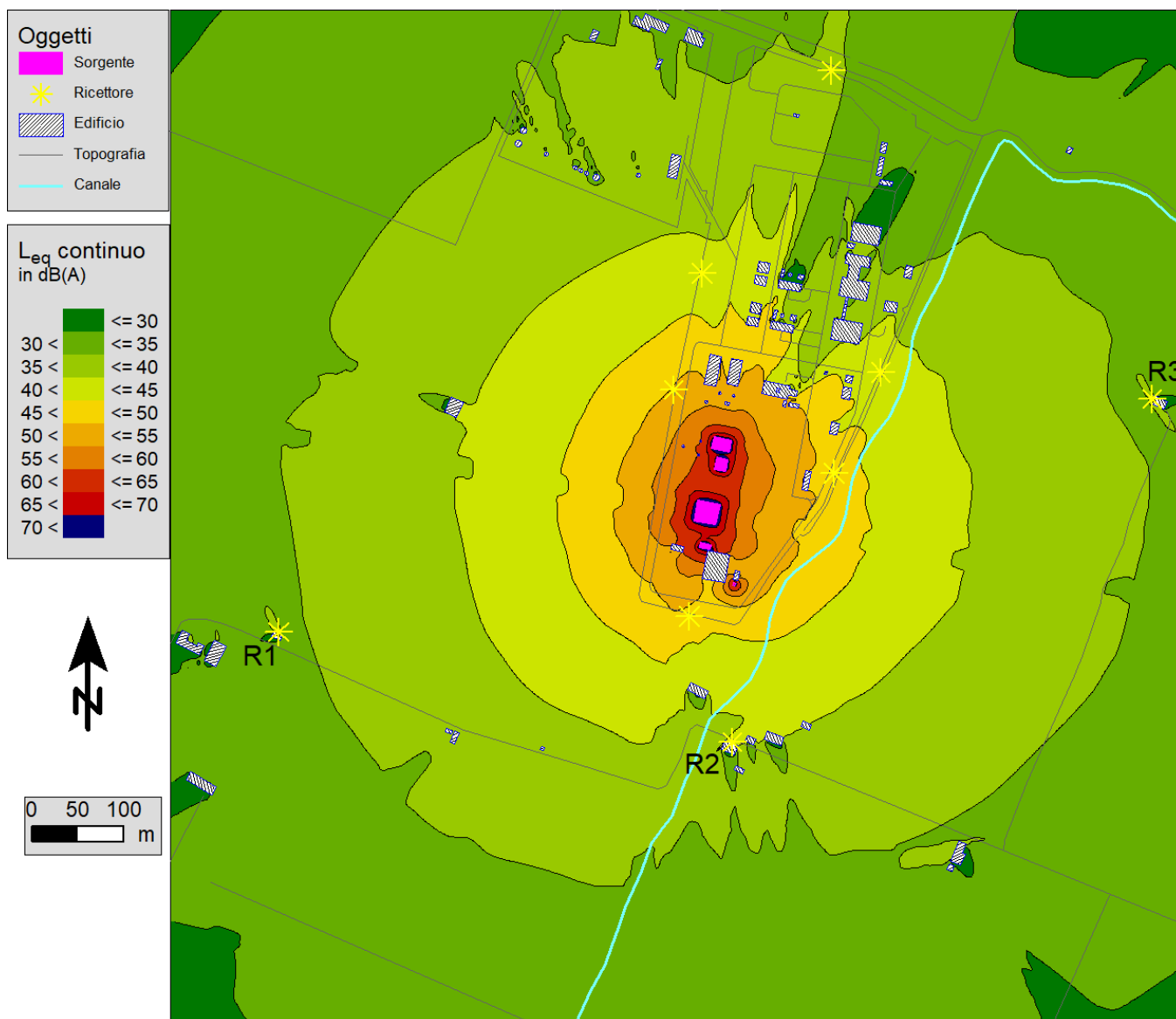



Figura 6.4.1-1 – Mappa isofonica delle emissioni prodotte in fase di esercizio dalle nuove sorgenti in progetto della centrale, nel periodo diurno o notturno, alla quota di 4 m dal piano campagna

#### 6.4.2 Risultati dell'esercizio delle opere accessorie

Nelle tabelle seguenti viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora stimato con il modello di calcolo previsionale in fase di esercizio, in facciata ai ricettori, presso le stazioni elettriche. Le due tabelle si riferiscono agli scenari di esercizio normale e di esercizio in emergenza, con gruppi elettrogeni in marcia (manutenzione o blackout). Il calcolo è stato effettuato a un'altezza dal suolo di riferimento di 4 m, compatibile con l'altezza media dei ricettori. L'impatto simulato è quello dovuto alle sole sorgenti di rumore di nuova realizzazione, ed è costante e identico nei periodi diurno e notturno.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio  di Fogli</b> 44 / 55
			<b>Stato di  Validità</b>	<b>N.  Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Per stimare il livello di immissione totale, viene sommato logaritmicamente il livello tipico di rumore residuo, ricavato dalla precedente campagna di misura (capitolo 4.2.2).

Le tabelle sono suddivise in scenario diurno e scenario notturno; le emissioni delle opere sono sempre le stesse nei due periodi, mentre variano il residuo e i limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.

Ricettore	Residuo	Immissione opere	Immissione totale	Limite assoluto	Differenziale	Limite differ.
<b>Periodo diurno</b>						
R1	43,7	17,8	43,7	60	0,0	5
R2	43,7	18,7	43,7	60	0,0	5
R3	41,1	23,6	41,2	60	0,1	5
R4	41,1	23,5	41,2	60	0,1	5
R5	42,4	14,5	42,4	60	0,0	5
R6	39,1	18,7	39,1	60	0,0	5
R7	39,1	23	39,2	60	0,1	5
R8	41,8	22,9	41,9	60	0,1	5
R9	41,8	23,9	41,9	60	0,1	5
R10	40,4	24	40,5	60	0,1	5
R11	49,7	24,6	49,7	60	0,0	5
R12	49,7	23,9	49,7	60	0,0	5
R13	49,7	24,1	49,7	60	0,0	5
R14	49,7	24,6	49,7	60	0,0	5
R15	45,4	24,9	45,4	60	0,0	5
R16	45,4	26,2	45,5	60	0,1	5
R17	42,5	21,2	42,5	70	0,0	5
R18	42,5	19,9	42,5	70	0,0	5
<b>Periodo notturno</b>						
R1	42,8	17,8	42,8	50	0,0	3
R2	42,8	18,7	42,8	50	0,0	3
R3	42,6	23,6	42,7	50	0,1	3
R4	42,6	23,5	42,7	50	0,1	3
R5	42,1	14,5	42,1	50	0,0	3
R6	42,1	18,7	42,1	50	0,0	3
R7	42,1	23	42,2	50	0,1	3
R8	44,6	22,9	44,6	50	0,0	3
R9	44,6	23,9	44,6	50	0,0	3
R10	43,9	24	43,9	50	0,0	3
R11	44,4	24,6	44,4	50	0,0	3
R12	44,4	23,9	44,4	50	0,0	3
R13	44,4	24,1	44,4	50	0,0	3
R14	44,4	24,6	44,4	50	0,0	3
R15	44,8	24,9	44,8	50	0,0	3
R16	44,8	26,2	44,9	50	0,1	3
R17	44	21,2	44,0	70	0,0	3
R18	44	19,9	44,0	70	0,0	3


Tabella 6.4.2-1 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di esercizio normale delle opere accessorie, in facciata ai ricettori, nei periodi diurno e notturno

Logo e Denominazione Commerciale Committente  <b>STOGIT</b>	Identificativo documento Committente 016708DFLB14000	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94705	Indice Rev.		Foglio di Fogli 45 / 55
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	01	

Ricettore	Residuo	Immissione opere	Immissione totale	Limite assoluto	Differenziale	Limite differ.
<b>Periodo diurno</b>						
R1	43,7	26,5	43,8	60	0,1	5
R2	43,7	26,5	43,8	60	0,1	5
R3	41,1	28,2	41,3	60	0,2	5
R4	41,1	28,2	41,3	60	0,2	5
R5	42,4	17,6	42,4	60	0,0	5
R6	39,1	23,3	39,2	60	0,1	5
R7	39,1	23,6	39,2	60	0,1	5
R8	41,8	23,5	41,9	60	0,1	5
R9	41,8	23,7	41,9	60	0,1	5
R10	40,4	24,5	40,5	60	0,1	5
R11	49,7	29,3	49,7	60	0,0	5
R12	49,7	28,5	49,7	60	0,0	5
R13	49,7	28,3	49,7	60	0,0	5
R14	49,7	28,4	49,7	60	0,0	5
R15	45,4	28,9	45,5	60	0,1	5
R16	45,4	30,9	45,6	60	0,2	5
R17	42,5	20,8	42,5	70	0,0	5
R18	42,5	21,1	42,5	70	0,0	5
<b>Periodo notturno</b>						
R1	42,8	26,5	42,9	50	0,1	3
R2	42,8	26,5	42,9	50	0,1	3
R3	42,6	28,2	42,8	50	0,2	3
R4	42,6	28,2	42,8	50	0,2	3
R5	42,1	17,6	42,1	50	0,0	3
R6	42,1	23,3	42,2	50	0,1	3
R7	42,1	23,6	42,2	50	0,1	3
R8	44,6	23,5	44,6	50	0,0	3
R9	44,6	23,7	44,6	50	0,0	3
R10	43,9	24,5	43,9	50	0,0	3
R11	44,4	29,3	44,5	50	0,1	3
R12	44,4	28,5	44,5	50	0,1	3
R13	44,4	28,3	44,5	50	0,1	3
R14	44,4	28,4	44,5	50	0,1	3
R15	44,8	28,9	44,9	50	0,1	3
R16	44,8	30,9	45,0	50	0,2	3
R17	44	20,8	44,0	70	0,0	3
R18	44	21,1	44,0	70	0,0	3

Tabella 6.4.2-2 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di esercizio di emergenza delle opere accessorie (con gruppi elettrogeni), in facciata ai ricettori, nei periodi diurno e notturno

I risultati mostrano che tutto l'insieme delle opere accessorie in attività causa un impatto trascurabile nei confronti di tutti i ricettori, sia nello scenario normale sia nello scenario di emergenza, sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno. L'attivazione dei gruppi elettrogeni nello scenario di emergenza causa un aumento delle emissioni di qualche dB(A), ma l'effetto sui ricettori è impercettibile. I limiti di immissione assoluti diurni e notturni vengono sempre rispettati con ampio margine. I limiti di immissione differenziali diurni e notturni vengono sempre rispettati, con valore del differenziale quasi nullo.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  46 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

Sono stati verificati anche i limiti di emissione, relativi al solo contributo della sorgente e validi negli spazi utilizzabili da persone in prossimità della sorgente stessa (DPCM 14/11/1997). Da questo punto di vista si considerano come sorgenti l'intera area delle due stazioni adiacenti e i sostegni dell'elettrodotto esterni alle stazioni. In tabella seguente viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora stimato con il modello di calcolo previsionale presso i punti di riferimento al confine degli impianti e presso i sostegni (figura 4.1.2-2), in fase di esercizio. L'impatto simulato è quello dovuto alle sole sorgenti di rumore di nuova realizzazione, ed è costante nei periodi diurno e notturno. Il livello viene messo a confronto con i limiti di emissione per i due periodi, dei quali quello notturno rappresenta il limite più stringente e quindi l'obiettivo da rispettare.


Punto al confine	Emissione opere	Limite diurno	Limite notturno
P1	18,5	55	45
P2	38,2	55	45
P3	40,9	55	45
P4	38,6	55	45
P5	22,2	55	45
P6	21,1	55	45
S1	26,1	55	45
S2	28,7	55	45
S3	29,4	60	50

Tabella 6.4.2-3 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di esercizio normale delle opere accessorie, in prossimità delle sorgenti, valevoli per entrambi i periodi diurno e notturno

Punto al confine	Emissione opere	Limite diurno	Limite notturno
P1	26,2	55	45
P2	49,4	55	45
P3	43,2	55	45
P4	41	55	45
P5	30,6	55	45
P6	32,6	55	45
S1	29,3	55	45
S2	29,4	55	45
S3	29,9	60	50

Tabella 6.4.2-4 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di esercizio di emergenza delle opere accessorie (con gruppi elettrogeni), in prossimità delle sorgenti, valevoli per entrambi i periodi diurno e notturno

Nello scenario di esercizio normale, i limiti di emissione sono rispettati con ampio margine sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno. Nello scenario di emergenza, con i gruppi elettrogeni in funzione, si stima un solo superamento nel periodo notturno presso il punto P2, particolarmente vicino al gruppo elettrogeno della sottostazione utente. Si ricorda però che questo scenario potrà presentarsi solo in circostanze straordinarie.


<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  47 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

La verifica dei limiti di emissione è richiesta dalla legge (DPCM 14/11/1997) negli spazi utilizzati da persone e comunità; si fa presente che il terreno intorno alle stazioni è occupato prima dalla strada di accesso privata e dalla fascia arborea di mitigazione, **facenti parte della proprietà degli impianti**, poi è strettamente a uso agricolo per centinaia di metri in tutte le direzioni. **L'utilizzo del terreno agricolo da parte di persone nel periodo notturno, nelle immediate vicinanze di P2, è molto** improbabile e la verifica fatta è particolarmente conservativa. Il più vicino spazio ragionevolmente utilizzabile da persone di notte è Via Cantalupo, che passa a 120 m dalla sottostazione e sarà raggiunta da emissioni molto inferiori al limite.

**Si ritiene quindi che l'unico superamento del limite di emissione non costituisca una criticità, dal momento che la sporadica situazione di emergenza ha poco rilievo nello studio ambientale, e non può comunque arrecare disturbo a persone.**

È anche possibile che il comune introduca una variante nella zonizzazione acustica, in ragione della nuova destinazione d'uso dell'area degli impianti; in tal caso l'inserimento delle stazioni in classe IV (come per altre aree impianto minori sparse per la campagna di Minerbio), in luogo dell'attuale III, sarebbe sufficiente a garantire il rispetto del limite (50 dB(A) notturno per la classe IV) **anche nel punto P2.**

Le mappe isofoniche dei livelli di emissione sonora stimati su tutto il territorio per l'impatto diurno e notturno dovuto alle sole sorgenti relative al progetto, alla quota di 4 m dal piano campagna, sono visibili nelle figure seguenti, rispettivamente per lo scenario di esercizio normale e per lo scenario di emergenza.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 48 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

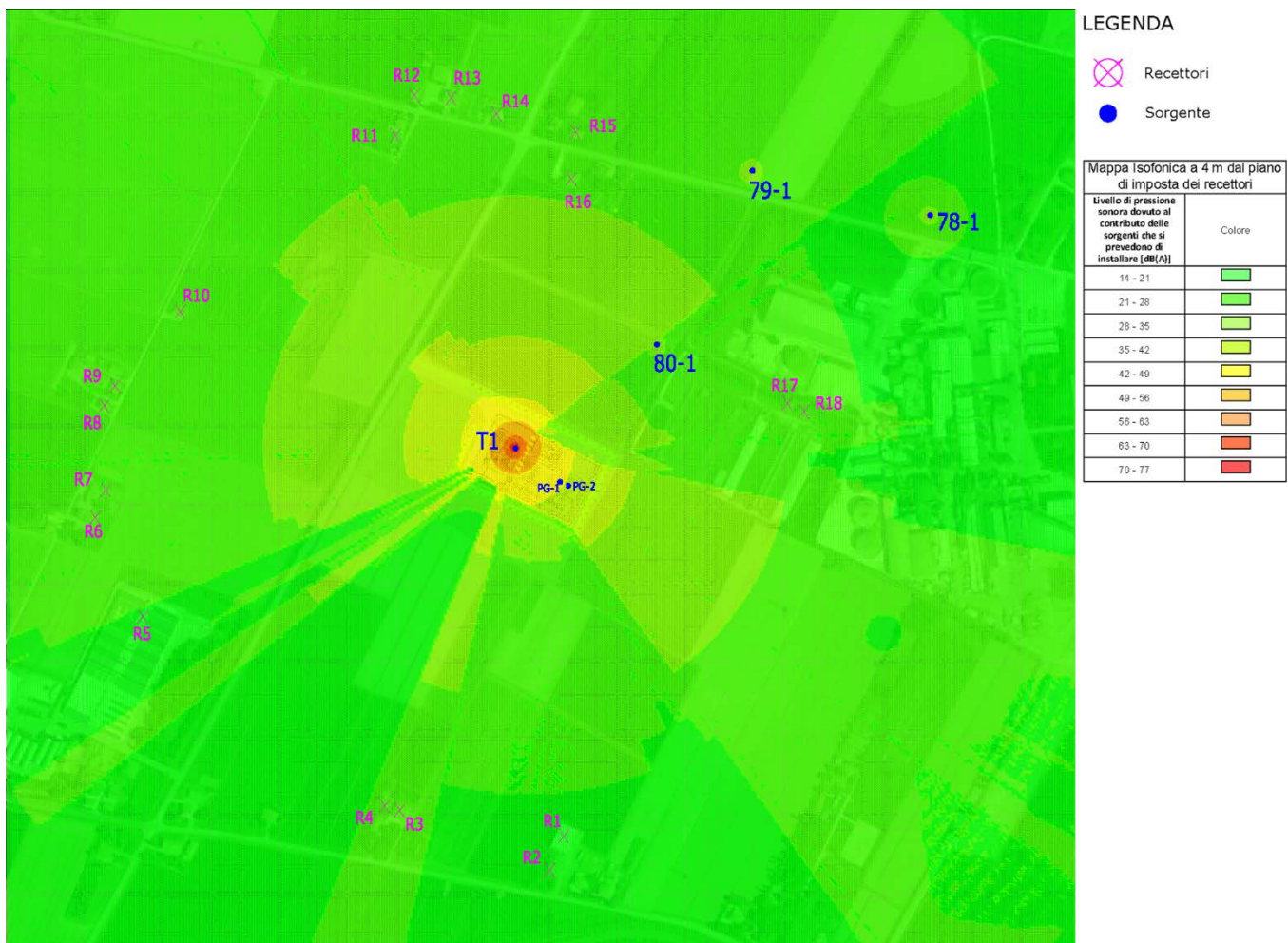


Figura 6.4.2-1 – Mappa isofonica delle emissioni prodotte in fase di esercizio dalle nuove sorgenti relative alle opere accessorie nello scenario di esercizio normale, nel periodo diurno o notturno, alla quota di 4 m dal piano campagna




<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 49 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	




Figura 6.4.2-2 – Mapa isofonica delle emissioni prodotte in fase di esercizio dalle nuove sorgenti relative alle opere accessorie nello scenario di emergenza (con gruppi elettrogeni attivi), nel periodo diurno o notturno, alla quota di 4 m dal piano campagna

### 6.4.3 Risultati dell'esercizio con eventuali barriere

Sebbene i risultati conseguiti ai capitoli 6.4.1 e 6.4.2 non prevedano criticità o superamenti dei limiti di legge presso i ricettori, è stata valutata anche l'eventualità di installazione di barriere fonoassorbenti laddove l'esercizio dell'opera potrebbe comunque comportare aumenti significativi dei livelli di rumore. Il ricettore più impattato in particolare è l'abitazione R2 relativa alla centrale, dove per le opere in progetto si prevede un contributo di 38,8 dB(A) e un valore di immissione complessiva vicino alla soglia di applicabilità del differenziale.

Per mitigare gli effetti nei confronti di R2 e delle altre abitazioni vicine si ipotizza l'installazione di una barriera lungo il lato sud e sudest della recinzione della centrale. Mediante prove di simulazione si è selezionata una barriera di 60 m di lunghezza totale, in grado di coprire il vicino gruppo di abitazioni. Essendo il fabbricato ELCO una sorgente a

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  50 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

quota piuttosto elevata, per una mitigazione significativa sono necessarie barriere piuttosto alte, in questo caso è stata ipotizzata un'altezza di 8 m.

In presenza della barriera si ottiene un contributo presso R2 delle opere in progetto pari a 36,9 dB(A), quindi il miglioramento è di circa 2 dB(A) rispetto alla stima senza mitigazioni. In tabella seguente si riporta una sintesi dei risultati presso R2 (la barriera simulata non ha alcun effetto sugli altri ricettori).


Ricettore	Immissione ante operam	Immissione nuove sorgenti	Immissione totale	Cfr. senza barriere	Limite assoluto
<b>Periodo diurno</b>					
R2	40,5	36,9	42,1	42,7	60
<b>Periodo notturno</b>					
R2	45,0 <sup>[1]</sup>	36,9	45,6	45,9	50

Tabella 6.4.3-1 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in fase di esercizio della centrale, con ipotesi di barriera, in facciata al ricettore interessato, nei periodi diurno e notturno.

[1] valore fortemente influenzato dal frinire di insetti

Considerando i livelli di immissione complessivi, i miglioramenti dovuti alla barriera sono inferiori a 1 dB(A). Si evidenzia che l'introduzione della mitigazione, pur essendo di dimensioni importanti, ha un effetto pratico poco significativo. L'impatto ambientale della barriera stessa, in termini di costruzione e di paesaggistica, non giustifica gli scarsi miglioramenti ottenibili. Pertanto l'ipotesi di questo genere di intervento è da scartare, considerato anche che la mitigazione non è strettamente necessaria in quanto si prevede già il rispetto dei limiti di legge.

La mappa isofonica dei livelli di emissione sonora stimati su tutto il territorio per l'impatto diurno e notturno dovuto alle sole sorgenti nuove della centrale in presenza di barriera, alla quota di 4 m dal piano campagna, è visibile in figura seguente.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 51 / 55
			<b>Stato di Validità</b> EX-DE	<b>N. Rev.</b> 01	

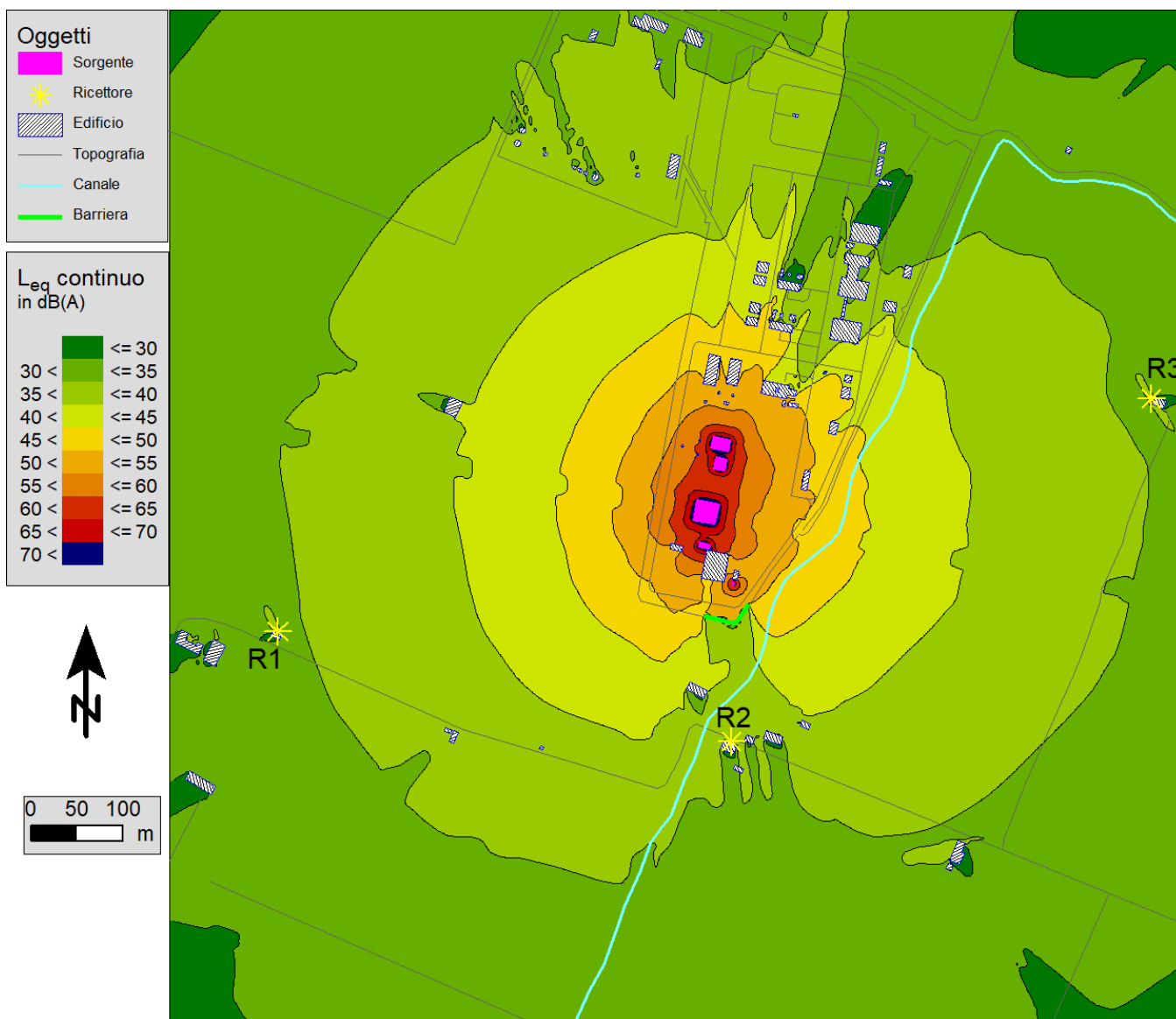



Figura 6.4.3-1 – Mappa isofonica delle emissioni prodotte in fase di esercizio dalle nuove sorgenti in progetto della centrale, nell'ipotesi di installazione di barriera fonoassorbente, nel periodo diurno o notturno, alla quota di 4 m dal piano campagna

Nel caso delle opere accessorie, l'impatto nei confronti dei ricettori è trascurabile, ma si prevede un superamento del limite di emissione notturno nel punto P2 nello scenario di emergenza, con una stima di 49,4 dB(A). Pertanto è stata valutata l'eventualità di installazione di una barriera di fronte al gruppo elettrogeno della sottostazione utente, responsabile del superamento. Si è ipotizzata una barriera lungo il lato sud della recinzione, dell'altezza di 3 m, che chiuda lo spazio tra gli edifici di sottostazione e la recinzione a pannelli della stazione RTN, per una lunghezza di circa 12 m.

In presenza della barriera si ottiene un livello di emissione presso P2 pari a 30,3 dB(A), quindi il miglioramento è di circa 18 dB(A) rispetto alla stima senza mitigazioni. In tabella

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b>  016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b>  08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b>  52 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	


seguinte si riporta una sintesi dei risultati presso P2 (la barriera simulata non ha effetti rilevabili sugli altri punti al confine).

Punto al confine	Emissione normale	Emissione normale con barriera	Emissione emergenza	Emissione emergenza con barriera	Limite diurno	Limite notturno
P2	38,2	23,1	<b>49,4</b>	30,9	55	45

Tabella 6.4.3-2 – Risultati della simulazione ( $L_{eq}$  in dB(A)) in prossimità delle sorgenti, in fase di esercizio delle opere accessorie, con ipotesi di barriera, validi nei periodi diurno e notturno.

L'introduzione della barriera ridurrebbe significativamente il rumore locale e consentirebbe di rispettare il limite di emissione anche nello scenario di emergenza. Si ricorda comunque che, come spiegato al capitolo 6.4.2, le sporadiche situazioni di emergenza hanno scarsa rilevanza ambientale e non c'è un reale impatto nei confronti di persone, per cui la costruzione di barriere rimane non strettamente necessaria e non prevista nel progetto.

La mappa isofonica dei livelli di emissione sonora stimati su tutto il territorio per l'impatto diurno e notturno delle opere accessorie in presenza di barriera, alla quota di 4 m dal piano campagna, è visibile in figura seguente.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 53 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

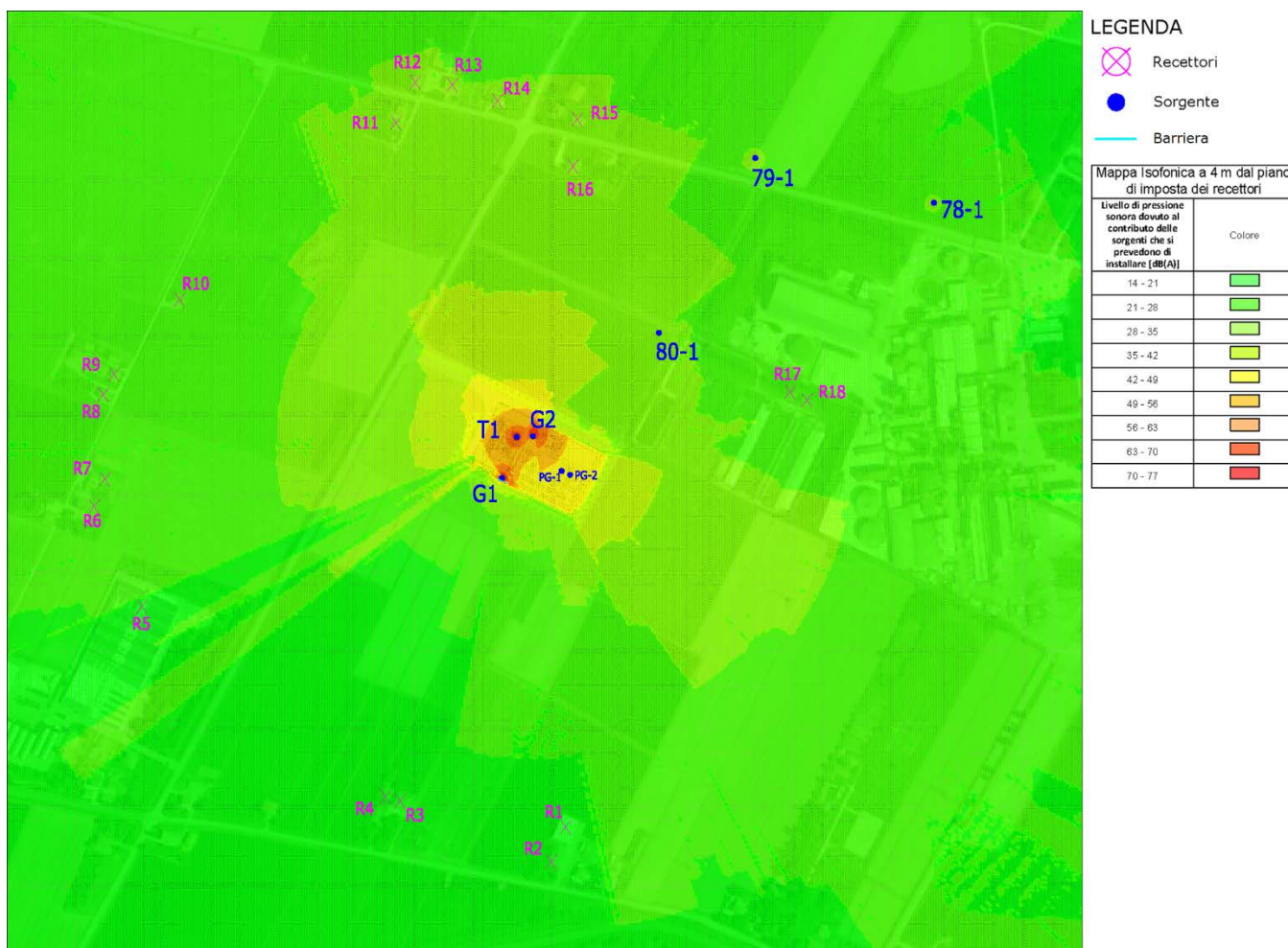



Figura 6.4.3-2 – Mappa isofonica delle emissioni prodotte in fase di esercizio dalle opere accessorie, nell'ipotesi di installazione di barriera fonoassorbente, nel periodo diurno o notturno, alla quota di 4 m dal piano campagna

Per quanto riguarda la fase di costruzione, comunque sempre autorizzabile in deroga al superamento dei limiti di zona, si può valutare l'introduzione di mitigazioni temporanee laddove l'impatto massimo ai ricettori è particolarmente rilevante e superiore alla soglia di 70 dB(A) normalmente prevista per i cantieri. Tale eventualità si può verificare solo con la costruzione del cavidotto MT, per pochi giorni quando il cantiere passa proprio di fronte alle abitazioni. In tal caso si può prevedere l'utilizzo di barriere mobili da cantiere, di solito composte da moduli da circa 2 m di altezza. Il miglioramento sarebbe probabilmente significativo, ma non è quantificabile e non si può garantire il rientro nei 70 dB(A). Inoltre la sua fattibilità dev'essere valutata in campo, ricettore per ricettore, poiché gli spazi pubblici utilizzabili per le barriere, tra il cantiere lungo la viabilità e le abitazioni che si affacciano sulla strada stessa, sono spesso molto esigui.

<b>Logo e Denominazione Commerciale Committente</b>  <b>STOGIT</b>	<b>Identificativo documento Committente</b> 016708DFLB14000	<b>Identificativo documento Progettista</b> 08-BG-E-94705	<b>Indice Rev.</b>		<b>Foglio di Fogli</b> 54 / 55
			<b>Stato di Validità</b>	<b>N. Rev.</b>	
			EX-DE	01	

## 7 CONCLUSIONI

Lo studio dell'impatto acustico massimo sull'ambiente esterno, generato in fase di esercizio della centrale nella sua massima espansione dopo l'installazione delle nuove apparecchiature, ha evidenziato il completo rispetto dei limiti di legge stabiliti dalla normativa e dalla zonizzazione acustica del comune di Minerbio, sia presso i ricettori abitativi sia al confine dell'impianto.

Per quanto riguarda l'esercizio delle opere accessorie, lo studio ha evidenziato che le stazioni elettriche e l'elettrodotto AT rispetteranno tutti i limiti di immissione nei confronti dei ricettori antropici (abitativi e produttivi) circostanti. Il limite di emissione stabilito dalla zonizzazione acustica del comune di Minerbio, valevole al confine degli impianti, potrà non essere rispettato **in caso di attivazione dei gruppi elettrogeni delle stazioni**, nel solo periodo notturno, con superamenti di fino a circa 4 dB(A) nelle vicinanze del trasformatore della sottostazione 132/15 kV attivo, situazione però occasionale in quanto dovuta a emergenza o manutenzione. Si sottolinea che il territorio intorno agli impianti è completamente a uso agricolo; il limite suddetto è previsto dalla legge solo negli spazi utilizzati dalla popolazione, pertanto la sua applicazione **nel periodo notturno non è legata a un reale rischio di disturbo. Pertanto il possibile superamento emergenziale e locale del limite di emissione non si ritiene problematico.** Il nuovo elettrodotto aereo AT rispetterà tutti i limiti di emissione e il cavidotto interrato MT non produrrà affatto emissioni rumorose.

La fase di costruzione delle opere in progetto si configura come attività rumorosa temporanea che dev'essere autorizzata dal comune di Minerbio, e non è tenuta a rispettare i normali limiti acustici, ma altre prescrizioni sull'orario giornaliero e sulla massima pressione sonora generata in facciata ai ricettori, che non deve superare i 70 dB(A). Lo studio dell'impatto acustico massimo delle attività di cantiere presso la centrale ha evidenziato il completo rispetto dei requisiti richiesti dalla normativa regionale e dal regolamento comunale per questo tipo di lavori.


Per quanto riguarda la costruzione delle opere accessorie, lo studio ha evidenziato che il limite di 70 dB(A) in facciata ai ricettori più esposti sarà rispettato dai cantieri per la realizzazione delle stazioni e dell'elettrodotto aereo, ma potrà essere superato nelle fasi più intense dal cantiere per la realizzazione del cavidotto MT. I superamenti avverranno solo per pochi giorni, nelle situazioni di passaggio del cavidotto MT a distanza molto ravvicinata (fino anche a circa 15 m) dalle abitazioni lungo la strada. **Si valuterà in corso d'opera la possibilità di installare barriere antirumore temporanee (pannelli mobili) a protezione di tali abitazioni, se i ridotti spazi di manovra lo consentiranno.** Nel caso di attività temporanee che, per motivi eccezionali e documentabili, possono non rispettare il limite previsto, è comunque possibile richiedere al comune di Minerbio l'autorizzazione in deroga, corredando la domanda con valutazione di

Logo e Denominazione Commerciale Committente	Identificativo documento Committente	Identificativo documento Progettista	Indice Rev.		Foglio di Fogli
			Stato di Validità	N. Rev.	
			EX-DE	01	

impatto acustico redatta da un tecnico competente in acustica (a tal fine può essere utilizzato il presente studio), con la facoltà per il comune di avvalersi del parere di ARPA.

# Allegato 1



	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO:</b> Autorizzazione Integrata Ambientale – Verifica emissioni acustiche 2019	Fg. 1 di 13	<b>Rev.</b> 1

## CENTRALE STOGIT DI MINERBIO

### Autorizzazione Integrata Ambientale


### Verifica delle emissioni acustiche

**26 giugno – 24 ottobre 2019**

Tecnico competente in acustica  
 (L. 447/95 e DLgs. 42/2017):  
 Dott. ing. Filippo Bultrighini  
 Riconosciuto dalla Regione Marche  
 con D.D. 47/TRA del 31/3/2014

*F. Bultrighini*


1	Aggiunta misure al confine	Bultrighini	Davani	Davani	27/11/19
0	Emissione	Bultrighini	Davani	Davani	2/08/19
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborat</b>	<b>Verificat</b>	<b>Approvat</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO:</b> Autorizzazione Integrata Ambientale – Verifica emissioni acustiche 2019	Fg. 2 di 13	Rev. 1

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>QUADRO NORMATIVO</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>SVOLGIMENTO DELLE MISURE AI RICETTORI</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>SVOLGIMENTO DELLE MISURE AL CONFINE</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>RISULTATI AI RICETTORI</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>RISULTATI AL CONFINE</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>13</b>

**ALLEGATO 1: "Rilevazioni fonometriche ricettori centrale Stogit", luglio 2019 (schede tecniche delle misure)**

**ALLEGATO 2: "Rilevazioni fonometriche al perimetro centrale Stogit", ottobre 2019 (schede tecniche delle misure)**

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> <b>022095</b>	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 3 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>


## 1. PREMESSA

Il presente documento illustra i risultati della verifica delle emissioni acustiche della centrale di compressione Stogit di Minerbio (BO), effettuata tramite due campagne di misure fonometriche, in data mercoledì 26 giugno 2019, presso i più vicini ricettori abitativi circostanti, e in data giovedì 24 ottobre 2019, presso il confine della centrale.

L'obiettivo della verifica è la quantificazione delle emissioni sonore generate sull'ambiente esterno dalla centrale di compressione nel suo insieme, escludendo il contributo di ogni altra sorgente di rumore estranea alla centrale, ed escludendo le attività temporanee di cantiere ancora in corso alla centrale. I limiti di rumorosità di riferimento sono quelli definiti dalla zonizzazione acustica del comune di Minerbio. La verifica è stata svolta come previsto dalle prescrizioni del MATTM relative all'Istanza di Verifica di assoggettabilità alla Valutazione d'Impatto Ambientale, prot. DVA-2013-0026685 del 20/11/2013, e dal Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) dell'11/5/2015, allegato I, sezione D, limitatamente alla centrale (esclusi i cluster), in quanto solo essa oggetto di modifiche che necessitano di una nuova valutazione.

Le misurazioni sono state eseguite in conformità al D.M.A. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", avvalendosi quindi di un tecnico competente in acustica ambientale accreditato e di strumentazione fonometrica certificata di classe 1. Le misure sono a cura del tecnico competente Filippo Barbieri, riconosciuto con Determinazione n. 392 del 29/2/2012 della Provincia di Piacenza, mentre la presente relazione è a cura del tecnico competente Filippo Bultrighini, riconosciuto con D.D. 47/TRA del 31/3/2014 della Regione Marche.

Le schede tecniche di dettaglio dei risultati, comprensive dei certificati di taratura della strumentazione, sono riportate in allegato.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 4 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 2. QUADRO NORMATIVO

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi. Si riportano in ordine cronologico i più rilevanti per il caso in esame:

- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore"
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M.A. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"


Il DPCM 1/3/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale. Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni e richiede di verificare che il livello di rumore ambientale complessivo non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna 06-22 o notturna 22-06), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tab. 2/a). Il criterio differenziale riguarda gli ambienti interni nelle zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno. Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno [06-22] dB(A)	Limite notturno [22-06] dB(A)
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

**Tab. 2/a** – Limiti assoluti di immissione nei comuni dotati di zonizzazione acustica

La Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale, fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori si discostano più di 5 dB(A).

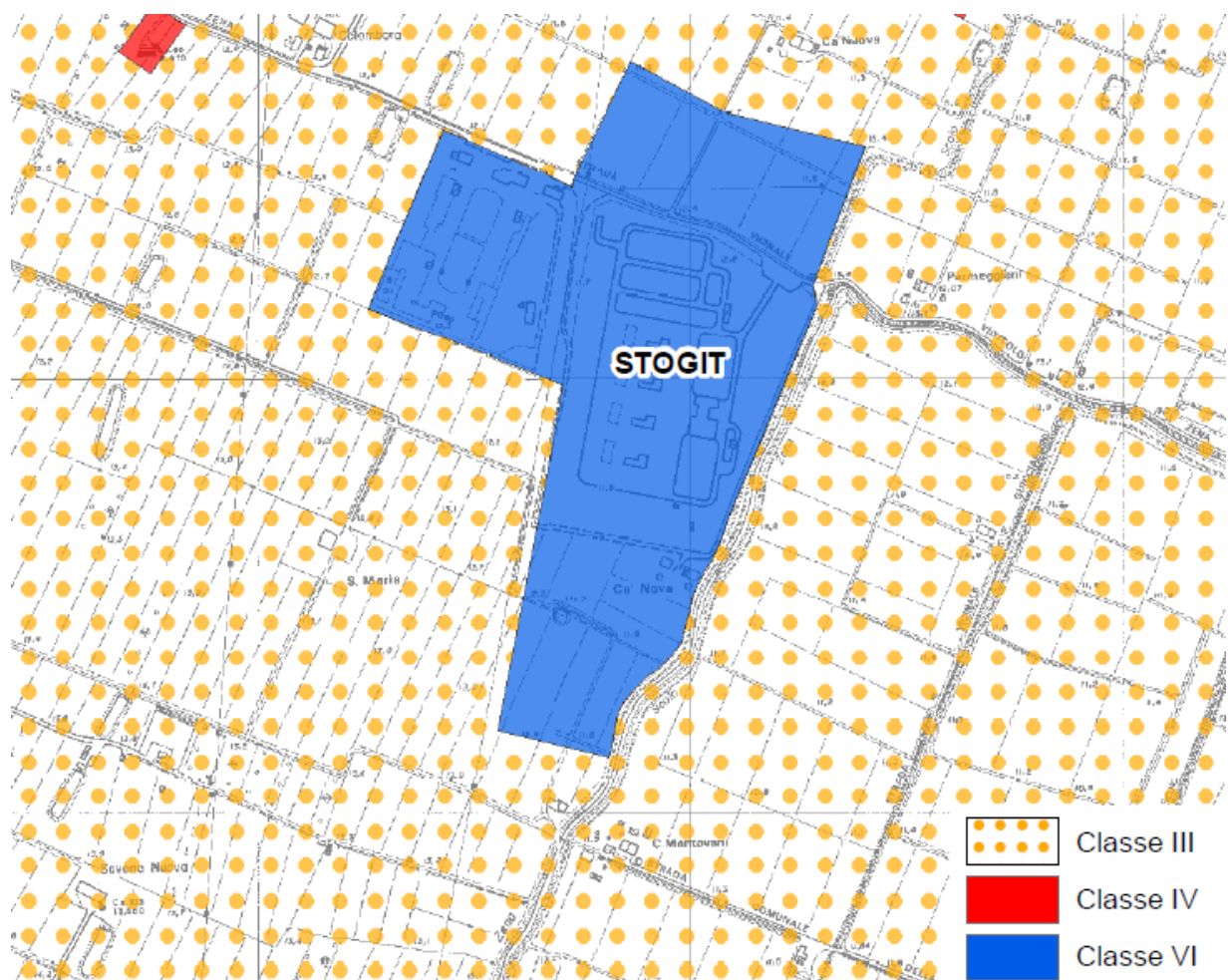
Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1/3/1991 e dalla Legge n. 447, stabilendo i limiti di emissione relativi alla singola sorgente (pari ai limiti di Tab. 2/a diminuiti di 5 dB(A)) e i valori di attenzione e di qualità (sul lungo periodo), nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b, della legge 447/1995) il decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> <b>022095</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 5 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>


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

Il D.M.A. 16/03/1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge n. 447/1995. Definisce i requisiti tecnologici della strumentazione fonometrica e la metodologia da utilizzare per le misure in interno e in esterno.

L'impatto acustico in esame interessa unicamente il territorio del comune di Minerbio (BO), che è regolarmente dotato di zonizzazione acustica comunale, approvata con D.C.C. n° 32 del 26/7/2007. La centrale e le aree industriali limitrofe sono classificate in classe VI (aree esclusivamente industriali), mentre il territorio agricolo circostante, dove si trovano tutti i potenziali ricettori, è classificato in classe III (aree di tipo misto). Alla data di stesura del presente documento, a nord della centrale Stogit è in corso di ufficializzazione un adeguamento della zonizzazione in seguito alla costruzione della centrale Snam Rete Gas, ma tale variante, volta a rendere meno restrittiva la classificazione, non interessa né i potenziali ricettori né il perimetro della centrale Stogit.



**Fig. 2/a** – Stralcio della zonizzazione acustica di Minerbio nell'area di interesse.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 6 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>


### 3. SVOLGIMENTO DELLE MISURE AI RICETTORI

La campagna di monitoraggio dei ricettori è costituita da due serie di rilievi effettuate presso gli stessi punti di misura, in orario diurno e in orario notturno del 26 giugno 2019. Le misure sono state effettuate con le unità TC-7 e TC-4 contemporaneamente in moto, in condizioni di esercizio con il carico più elevato possibile. Tale configurazione è tipica della centrale in pieno funzionamento. Altre configurazioni ad alto carico possibili sono con le unità TC-7 e TC-3 in moto o con le unità TC-3 e TC-4 in moto; la configurazione monitorata si ritiene comunque cautelativa perché la TC-7 e a seguire la TC-4 sono le più vicine e più esposte ai ricettori. L'attivazione contemporanea di tutte e tre le unità non è stata considerata perché può verificarsi solo in casi straordinari. Le misure sono state svolte fuori dall'orario lavorativo di cantiere, allo scopo di evitare interferenze acustiche da parte delle attività tuttora in corso con mezzi pesanti.

I punti di misura sono ubicati in prossimità dei ricettori abitativi più vicini alla centrale e potenzialmente interessati da emissioni acustiche significative, allo scopo di verificare il livello di immissione assoluta e differenziale nei loro confronti. Sono stati selezionati tre punti, etichettati R1–R3 (Fig. 3/a), monitorati in corrispondenza delle facciate dei ricettori rivolte verso la centrale. Il punto R3 è aggiuntivo alle prescrizioni AIA e non è in realtà un'abitazione, ma una struttura abbandonata o al più utilizzata come deposito agricolo; si è preferito monitorarlo in ogni caso per estendere la verifica a un altro lato della centrale e cautelare eventuali abitazioni poste a distanze superiori.



**Fig. 3/a** – Ubicazione dei punti di misura presso i ricettori abitativi.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> <b>022095</b>	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 7 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Le misure sono state effettuate due volte, all'interno delle fasce di orario diurno e di orario notturno definite dalla normativa, per verificare separatamente il rispetto dei limiti di legge nei due periodi.


Solo nel caso del punto R1, poiché nella campagna del 26 giugno è stato rilevato un valore notturno piuttosto alto, ma dovuto essenzialmente a cause esterne alla centrale (forte canto di grilli), si è provveduto a effettuare una misura aggiuntiva per rilevare il rumore di fondo. Tale misura è stata effettuata la notte di martedì 9 luglio 2019, con tutte le unità TC inattive, allo scopo di valutare il rumore residuo, ossia il clima acustico preesistente in assenza delle emissioni delle unità.

In ciascun punto il microfono è stato posizionato a 1,5 m di quota dal piano campagna e a non meno di 3 m da pareti o altri ostacoli acusticamente riflettenti.

La durata di ciascuna misura è stata di almeno 30 minuti, non contando eventuali intervalli mascherati. Gli eventi rumorosi particolarmente impattanti e occasionali (passaggi di aerei, mezzi agricoli vicini, ecc.) sono stati infatti rimossi dai periodi di acquisizione in fase di post-elaborazione. Durante i tempi di misura effettivi il valore di  $L_{eq}$  si è mantenuto sostanzialmente stabile, pertanto la durata si ritiene sufficiente a rappresentare il valore tipico del clima acustico nell'intero periodo diurno o notturno.

Alle catene di strumentazione di classe 1 utilizzate si attribuisce una incertezza di misura complessiva standard di 0,7 dB(A), in conformità alla norma ISO ENV 13005.

Come da normativa, le misurazioni sono state condotte in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento alla postazione microfónica inferiore ai 5 m/s. In particolare il vento in tutti i casi è stato sempre inferiore a 1 m/s.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> <b>022095</b>	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 8 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>


#### 4. SVOLGIMENTO DELLE MISURE AL CONFINE

La campagna di monitoraggio delle emissioni al confine della centrale è costituita da una serie di rilievi effettuata in orario diurno il 24 ottobre 2019. Le misure sono state effettuate con le unità TC-7 e TC-4 contemporaneamente in moto, in condizioni di esercizio con il carico più elevato possibile. Tale configurazione è tipica della centrale in pieno funzionamento. Altre configurazioni ad alto carico possibili sono con le unità TC-7 e TC-3 in moto o con le unità TC-3 e TC-4 in moto; la configurazione monitorata si ritiene comunque sufficiente a rappresentare il massimo impatto al confine. La TC-3 infatti è più vicina solo alle zone settentrionali del perimetro, ma la distanza differisce al massimo del 20% circa rispetto alla TC-4, quindi è possibile che l'impatto acustico della TC-3 sia solo leggermente più alto in queste zone, aumento che non cambia significativamente i risultati (che, come vedremo, sono molto più bassi dei limiti). L'attivazione contemporanea di tutte e tre le unità non è stata considerata perché può verificarsi solo in casi straordinari. Le misure sono state svolte fuori dall'orario lavorativo di cantiere, allo scopo di evitare interferenze acustiche da parte delle attività tuttora in corso con mezzi pesanti.

Per valutare il livello di emissione acustica generato dalla sola centrale, al netto del rumore di fondo, sarebbe necessaria un'altra serie vicina di rilievi a unità spente, così da poter ricavare la differenza per sottrazione. Tuttavia, per motivi di gestione della centrale, non è stato possibile monitorare una condizione di fermo di entrambe le unità. Il livello di immissione assoluta della centrale, misurato con le unità in marcia, rappresenta comunque una sovrastima del livello di emissione, comprensiva del rumore residuo dovuto a cause esterne. Pertanto i risultati dell'unica serie di rilievi sono stati confrontati direttamente con i limiti di emissione, in modo cautelativo.

I punti di misura sono ubicati all'immediato esterno della recinzione della centrale, allo scopo di verificare il massimo livello di emissione nell'ambiente. Sono stati selezionati sei punti, etichettati P1–P6 (Fig. 4/a) e distribuiti su tutti i lati della centrale, in modo da verificare l'impatto in tutte le direzioni. Su ciascuno dei lati est e ovest sono ubicati due punti, attorno alla zona in cui si trovano le unità TC-7 e TC-4. Sui lati nord e sud, poiché molto più lontani dalle unità (la distanza è circa tripla) e molto meno estesi, si è ritenuto significativo ubicare un solo punto.



	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	UNITÀ'
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 9 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>




**Fig. 4/a** – Ubicazione dei punti di misura presso il confine della centrale.

In ciascun punto il microfono è stato posizionato a 1,5 m di quota dal piano campagna e a non meno di 3 m da pareti o altri ostacoli acusticamente riflettenti.

La durata di ciascuna misura è stata di pochi minuti, compatibilmente con il tempo di disponibilità delle necessarie condizioni di misura, molto limitato per motivi di gestione della centrale. I pochi eventi rumorosi anomali verificatisi nei brevi periodi di acquisizione sono stati rimossi in fase di post-elaborazione. Durante i tempi di misura effettivi il valore di  $L_{eq}$  si è mantenuto abbastanza stabile, pertanto la durata si ritiene sufficiente a rappresentare il valore tipico del clima acustico prodotto dalla centrale.

Alle catene di strumentazione di classe 1 utilizzate si attribuisce una incertezza di misura complessiva standard di 0,7 dB(A), in conformità alla norma ISO ENV 13005.

Come da normativa, le misurazioni sono state condotte in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento alla postazione microfonica inferiore ai 5 m/s.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> <b>022095</b>	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 10 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 5. RISULTATI AI RICETTORI

Nella Tab. 5/a seguente vengono riassunti i risultati di tutte le misure ai ricettori, trattati più in dettaglio nell'allegato 1. Per ogni punto si riporta il livello equivalente di pressione sonora ( $L_{eq}$ ) in dB(A) relativo al tempo di osservazione, misurato in orario diurno e in orario notturno con i due turbocompressori attivi. Nel caso di R1 si riporta anche la terza misura aggiuntiva, corrispondente al rumore di fondo notturno con turbocompressori inattivi.

I valori sono messi a confronto con i limiti di immissione assoluti stabiliti dalla zonizzazione acustica vigente alla data delle misure.


Punto di misura	Classe ZAC	Misura diurna dB(A)	Limite diurno dB(A)	Misura notturna dB(A)	Limite notturno dB(A)	Fondo notturno dB(A)
R1	III	37,4	60	53,7	50	51,3
R2	III	40,5	60	44,9	50	-
R3	III	41,4	60	40,2	50	-

**Tab. 5/a** – Livello sonoro equivalente di tutte le misure a confronto con i limiti assoluti.

Tutte le misure rispettano con ampio margine i limiti di immissione assoluta diurni e notturni, a eccezione della misura notturna in R1. Solo questa misura risulta superiore al limite, con un'eccedenza di 3,7 dB(A), ma la causa di tale eventualità va attribuita interamente a sorgenti esterne alla centrale, come confermato dalla misura del fondo effettuata appositamente per R1.

Tutte le misure notturne sono state infatti fortemente influenzate dal continuo canto dei grilli. Il rumore degli insetti notturni caratterizza il clima acustico preesistente di tutte le aree, soprattutto presso R1, a seguire presso R2 e in misura minore presso R3. Come si vede in Tab. 5/a, le misure notturne in R1 e R2 sono perfino più elevate delle misure diurne. In particolare la misura del fondo in R1 è già di per sé superiore al limite assoluto. Il valore è leggermente inferiore a quello rilevato a centrale attiva, ma ciò è dovuto a una casuale variazione nella presenza dei grilli, avendo effettuato la misura a distanza di molti giorni, anche con tempo meno sereno e meno favorevole agli insetti. La misura diurna in R1, molto bassa, dimostra che l'impatto della centrale è trascurabile; le emissioni dei turbocompressori sono infatti rimaste le stesse di giorno e di notte, e nemmeno eventuali piccole fluttuazioni del carico potrebbero giustificare l'aumento di oltre 16 dB(A) rilevato di notte, causato unicamente dai grilli.


Per quanto riguarda il limite differenziale, in quasi tutti i casi esso può essere ignorato, in quanto non viene raggiunta la soglia di applicabilità del criterio differenziale stabilita dal DPCM 14/11/1997. Per tale motivo non è stato neppure necessario rilevare il rumore di fondo ai ricettori, a eccezione di R1 notturno. Per stimare il rumore percepito all'interno delle abitazioni si è fatto riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA" (rev. 1 del 2014) di ISPRA. Le linee guida stimano che, in una tipica abitazione, l'abbattimento medio del rumore tra esterno e interno è di 5-15 dB a finestre aperte (mediamente 10 dB, cautelativamente si è considerato 5 dB) e 21 dB a finestre chiuse. Tale abbattimento è sufficiente ad arrivare sotto le soglie, come mostrato in Tab. 5/b.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 11 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Punto di misura	Periodo	Misura dB(A)	Stima finestre aperte dB(A)	Soglia finestre aperte dB(A)	Stima finestre chiuse dB(A)	Soglia finestre chiuse dB(A)
R1	diurno	37,4	32,4	50	16,4	35
R2	diurno	40,5	35,5	50	19,5	35
R3	diurno	41,4	36,4	50	20,4	35
R2	notturno	44,9	39,9	40	23,9	25
R3	notturno	40,2	35,2	40	19,2	25

**Tab. 5/b** – Verifica del mancato raggiungimento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale (DPCM 14/11/1997).

Nel particolare caso di R1, il differenziale è applicabile e si può stimare facendo la differenza lineare tra il livello di immissione e il rumore di fondo, pari a 2,4 dB(A) e quindi inferiore al limite differenziale notturno di 3 dB(A). Si precisa comunque che, in base alle considerazioni fatte in precedenza su R1, si tratta di una sovrastima cautelativa e il differenziale è in realtà trascurabile.

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> 022095	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 12 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 6. RISULTATI AL CONFINE


Nella Tab. 6/a seguente vengono riassunti i risultati di tutte le misure al confine, trattati più in dettaglio nell'allegato 2. Per ogni punto si riporta il livello equivalente di pressione sonora ( $L_{eq}$ ) in dB(A) relativo al tempo di osservazione, misurato in orario diurno con turbocompressori attivi. Poiché le sorgenti di rumore della centrale, nelle condizioni di esercizio prese in esame, sono costanti a tutti gli orari, il livello misurato è valido anche per il periodo notturno.

Come spiegato al Cap. 4, i livelli di immissione misurati, comprensivi del rumore di fondo, si considerano cautelativamente validi anche come sovrastima dei livelli di emissione della sola centrale. I valori sono messi a confronto con i limiti di emissione assoluti stabiliti dalla zonizzazione acustica vigente alla data delle misure. Sebbene su tre lati del confine della centrale ci sia un anomalo contatto diretto tra la classe VI della centrale e la classe III della campagna esterna, le prescrizioni AIA precisano che le misure perimetrali sono finalizzate alla verifica dei limiti della classe VI.

Punto di misura	Classe ZAC	Misura dB(A)	Limite immiss. diurno dB(A)	Limite immiss. notturno dB(A)	Limite emiss. diurno dB(A)	Limite emiss. notturno dB(A)
P1	VI	50,7	70	70	65	65
P2	VI	48,4	70	70	65	65
P3	VI	48,1	70	70	65	65
P4	VI	54,9	70	70	65	65
P5	VI	44,0	70	70	65	65
P6	VI	43,3	70	70	65	65

**Tab. 6/a** – Livello sonoro equivalente di tutte le misure a confronto con i limiti assoluti.

Tutte le misure rispettano con ampio margine i limiti di emissione assoluta diurni e notturni. Lo scarto tra il valore e il limite è sempre non inferiore ai 10 dB(A).

	<b>PROGETTISTA</b> Saipem SpA	<b>COMMESSA</b> <b>022095</b>	<b>UNITÀ'</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Minerbio (BO)	<b>10-BH-E-94702</b>	
	<b>PROGETTO: Autorizzazione Integrata Ambientale –          Verifica emissioni acustiche 2019</b>	Fg. 13 di 13	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 7. CONCLUSIONI

Il monitoraggio fonometrico effettuato presso i tre ricettori abitativi più esposti alle emissioni dei turbocompressori ha confermato il rispetto con ampio margine dei limiti assoluti di immissione di classe III stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale e la non applicabilità dei limiti differenziali, sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

Solo nel caso di uno dei ricettori, nel periodo notturno, la misura è risultata superiore al limite assoluto, ma la causa va attribuita unicamente al canto dei grilli, come dimostrato da una misura supplementare del rumore di fondo effettuata a turbocompressori fermi.

Il monitoraggio fonometrico effettuato presso sei punti campione lungo il confine della centrale ha confermato il rispetto con ampio margine dei limiti assoluti di emissione di classe VI, diurni e notturni, stabiliti dalla zonizzazione acustica comunale.



# Saipem S.p.A.

*Centrale di Stoccaggio Gas STOGIT*

*Minerbio (BO)*

## RILEVAZIONI FONOMETRICHE RECETTORI CENTRALE STOGIT

**IL TECNICO COMPETENTE:** Barbieri Filippo

Determinazione della Provincia di Piacenza n. 392 del 29.02.2012

Riconoscimento idoneità a svolgere le funzioni di Tecnico competente in acustica ambientale.

### STATO DEL DOCUMENTO

00	Acustica ambientale	02/192358-001	Luglio 2019	Fabio Zanichelli	Giuseppe Pezza	Filippo Barbieri
Rev.	Settore	Commessa n°	Data	Elaborato Tecnico	Verificato Resp. di Commessa	Approvato Coordinatore

Servizi Ambientali

02/192358-001

**TECO Srl - TECNOLOGIA, ECOLOGIA, AMBIENTE DI LAVORO**

Sede legale e operativa: Via F.lli Magni, 2 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC) Tel. +39 0523 - 983377 r.a. - Fax +39 0523 - 942828  
Web http: www.tecoservizi.it - E-mail: teco@tecoservizi.it - C.F./P.Iva/R.I.: 01161120330 REA PC 131380 - Cap. Soc. 100.000,00 € i.v.



Organizzazione con sistema di gestione certificato  
ISO 9001:2008

Organizzazione e pr sistema di gestione ambientale e di sicurezza certificato  
ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007



## **INDICE**

<b>1_ INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2_ STRUMENTAZIONE DI MISURA</b>	<b>4</b>
<b>3_ METODOLOGIA DI MISURA E CONDIZIONI OPERATIVE</b>	<b>6</b>
<b>4_ RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI</b>	<b>8</b>



## **1\_Introduzione**

In data 26 Giugno 2019, su incarico di Saipem S.p.A., sono stati effettuati rilievi fonometrici presso recettori (abitazioni) nei pressi della centrale di stoccaggio gas "STOGIT" di Minerbio (BO), con lo scopo di rilevare il rumore ambientale. Inoltre per il recettore R1 è stato misurato il rumore di fondo notturno.

I punti di misura dei recettori sono stati individuati dalla committente.





## **2\_ Strumentazione di misura**

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate utilizzando la seguente strumentazione:

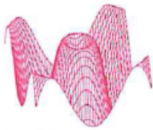
- fonometro integratore Larson Davis mod. 831 matr. 2940 corredato da microfono a condensatore da 1/2" L.D.;
- calibratore di livello acustico B&K mod. 4231;
- cuffia antivento;
- cavalletto di supporto per microfono;
- elaborazione dei dati mediante software Noise & Vibration Works 32 bit per ambiente Windows.

La strumentazione utilizzata è conforme agli standard EN 60651/1994 e 60804/1994 per strumenti in classe 1 per i quali si considera una incertezza standard dovuta alla strumentazione usata pari a  $\pm 0,7$  dB

Il fonometro è stato calibrato prima e dopo il ciclo di misura mediante l'utilizzo di calibratore di livello sonoro B&K mod.4231 n° di matricola 1839251 (accuratezza della calibrazione  $\pm 0,2$  dB secondo IEC 942/1988).

Gli strumenti di misura Larson Davis sono conformi a quanto indicato nel Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Si vedano di seguito i certificati di taratura della strumentazione.



L.C.E. S.r.l.  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42743-A  
Certificate of Calibration LAT 068 42743-A

- data di emissione date of issue	2019-02-14
- cliente customer	TECO SRL 29017 - FIORENZUOLA D'ARDA (PC)
- destinatario receiver	TECO SRL 29017 - FIORENZUOLA D'ARDA (PC)
- richiesta application	19-00076-T
- in data date	2019-02-14

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	0002940
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-02-04
- data delle misure date of measurements	2019-02-14
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

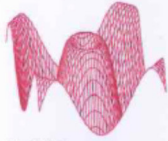
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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



Certificato di taratura fonometro Larson Davis mod. 831 matricola 2940



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 40871-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 40871-A

- data di emissione date of issue	2018-03-20
- cliente customer	TECO SRL 29017 - FIORENUOLA D'ARDA (PC)
- destinatario receiver	TECO SRL 29017 - FIORENUOLA D'ARDA (PC)
- richiesta application	296
- in data date	2018-03-13

**Si riferisce a**

<i>Referring to</i>	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4231
- matricola serial number	1839251
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-03-16
- data delle misure date of measurements	2018-03-20
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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



Certificato di taratura calibratore di livello sonoro B&K mod.4231 n° di matricola 1839251



### **3\_ Metodologia di misura e condizioni operative**

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate in data 26 Giugno 2019 tra le ore 18:00 e le ore 01:00 del giorno successivo, con lo scopo di misurare il livello di rumore presso le abitazioni (recettori) prestabilite nei pressi della centrale STOGIT. Le misure sono state effettuate durante il funzionamento della centrale (rumore ambientale) ed inoltre per il recettore R1 si è misurato anche il rumore di fondo notturno. I rilievi fonometrici sono stati suddivisi in diurni e notturni:

- Misure diurne effettuate dalle 18:00 alle 22:00
- Misure notturne effettuate dalle 22:00 alle 1:00

I punti di misura dei recettori sono stati individuati dalla committente.

#### **4\_ Risultati dei rilievi fonometrici**

<b>RECETTORI</b>	<b>Rumore Diurno Ambientale (dB)</b>	<b>Rumore Notturmo Ambientale (dB)</b>
R1	37.4	53.7 (Rumore di fondo 51.3)
R2	40.5	44.9
R3	41.4	40.2

Tab. 1 – Risultati in Leq (A)

Nelle pagine seguenti è illustrata la disposizione dei recettori (R1, R2 ed R3), la descrizione dei punti di misura ed i grafici delle singole misure.

## Vista satellitare dei recettori



## **Recettore R1:**

**30 metri da abitazione (presenza di cani che abbaiano se troppo vicino)**

### **Misura diurna (ambientale):**

**Meteo sereno soleggiato con temperatura di 35°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

### **Misura notturna (ambientale):**

**Meteo sereno con temperatura di 26°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

**Note: presenza di insetti notturni (grilli) che disturbano e aumentano il reale valore della misura**

### **Misura notturna (di fondo):**

**Meteo sereno con temperatura di 24°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

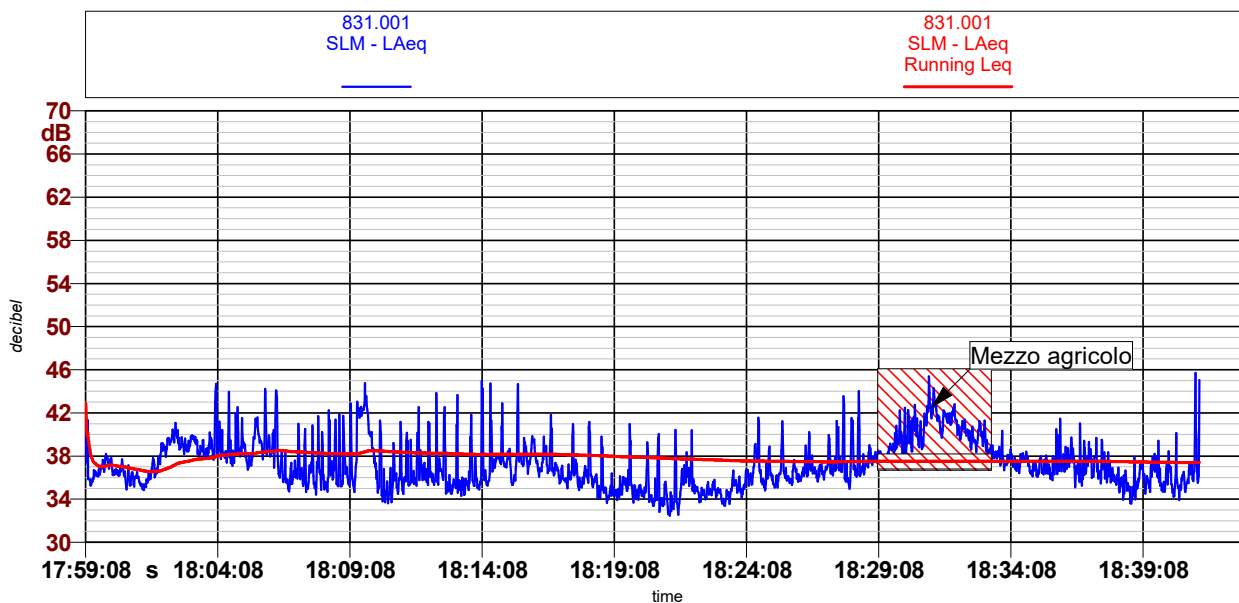
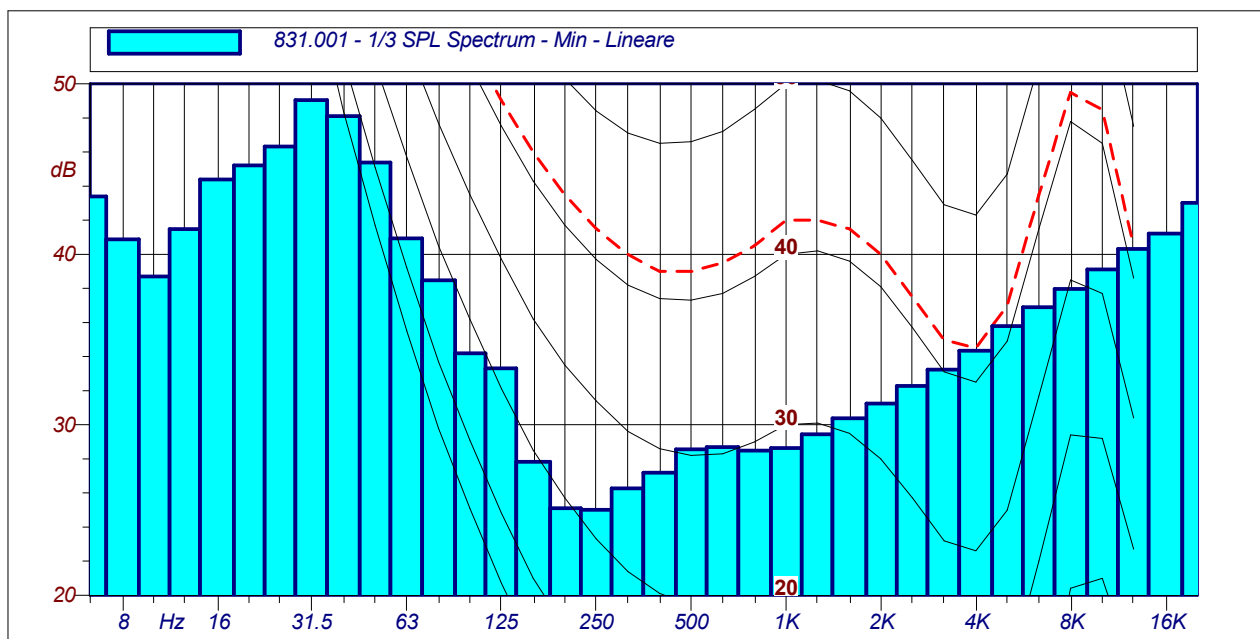
**Note: presenza di insetti notturni (grilli) che disturbano e aumentano il reale valore della misura**



**Foto R1**

**Recettore R1**  
**rumore ambientale diurno**

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	43.4 dB	8 Hz	40.9 dB	10 Hz	38.7 dB
12.5 Hz	41.5 dB	16 Hz	44.4 dB	20 Hz	45.2 dB
25 Hz	46.3 dB	31.5 Hz	49.0 dB	40 Hz	48.1 dB
50 Hz	45.4 dB	63 Hz	40.9 dB	80 Hz	38.5 dB
100 Hz	34.2 dB	125 Hz	33.3 dB	160 Hz	27.8 dB
200 Hz	25.1 dB	250 Hz	25.0 dB	315 Hz	26.3 dB
400 Hz	27.2 dB	500 Hz	28.6 dB	630 Hz	28.7 dB
800 Hz	28.5 dB	1000 Hz	28.6 dB	1250 Hz	29.4 dB
1600 Hz	30.4 dB	2000 Hz	31.3 dB	2500 Hz	32.3 dB
3150 Hz	33.2 dB	4000 Hz	34.3 dB	5000 Hz	35.8 dB
6300 Hz	36.9 dB	8000 Hz	38.0 dB	10000 Hz	39.1 dB

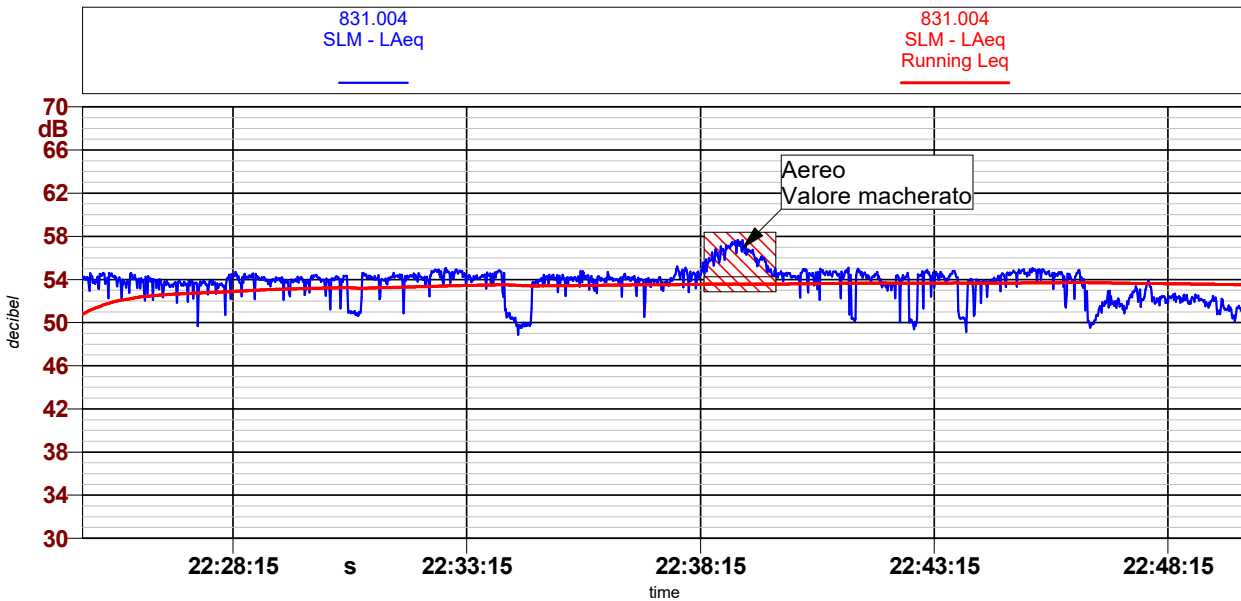
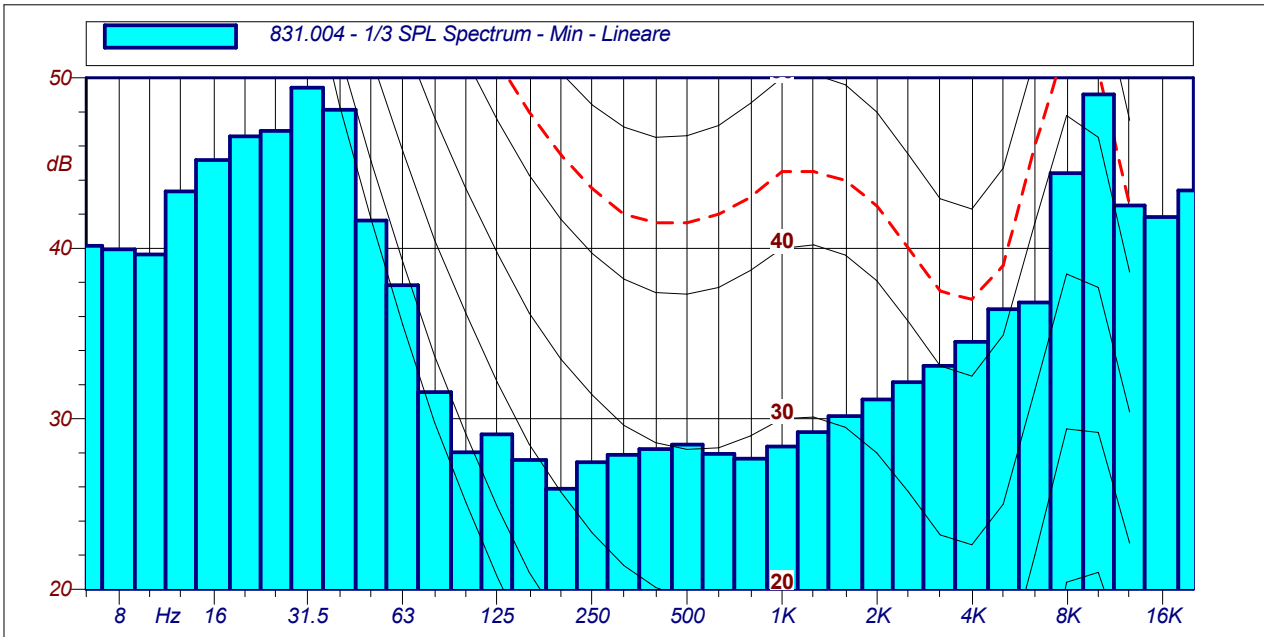


Nome Misura:	831.001	Leq complessivo:	37.4 dB(A)				
Località:	Minerbio	Durata Misura:	2528.0 sec.				
Strumentazione:	831 0001291	L01:	43.0	L90:	34.8		
Nome Operatore:	Teco Srl	L05:	40.7	L95:	34.3		
Data:	26/06/2019	Ora:	17:59:08	L50:	36.6	L99:	33.5



**Recettore R1**  
**rumore ambientale notturno**

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	40.2 dB	8 Hz	39.9 dB	10 Hz	39.6 dB
12.5 Hz	43.3 dB	16 Hz	45.2 dB	20 Hz	46.6 dB
25 Hz	46.9 dB	31.5 Hz	49.4 dB	40 Hz	48.1 dB
50 Hz	41.6 dB	63 Hz	37.8 dB	80 Hz	31.6 dB
100 Hz	28.0 dB	125 Hz	29.1 dB	160 Hz	27.6 dB
200 Hz	25.9 dB	250 Hz	27.5 dB	315 Hz	27.9 dB
400 Hz	28.2 dB	500 Hz	28.5 dB	630 Hz	27.9 dB
800 Hz	27.7 dB	1000 Hz	28.4 dB	1250 Hz	29.2 dB
1600 Hz	30.2 dB	2000 Hz	31.1 dB	2500 Hz	32.2 dB
3150 Hz	33.1 dB	4000 Hz	34.5 dB	5000 Hz	36.4 dB
6300 Hz	36.8 dB	8000 Hz	44.4 dB	10000 Hz	49.0 dB



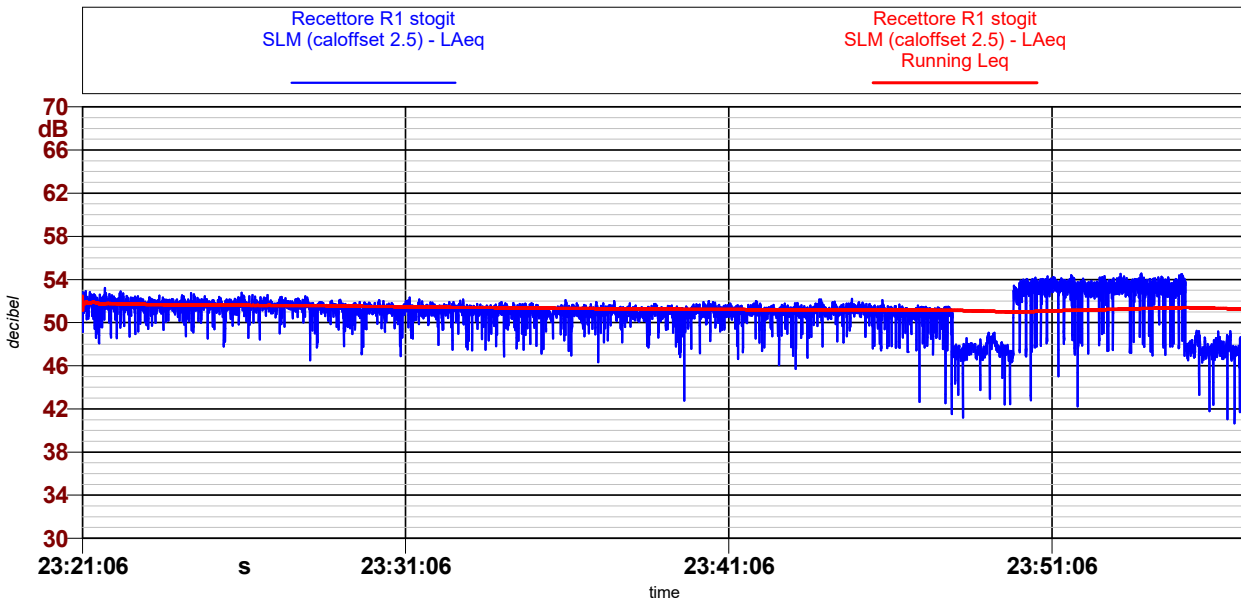
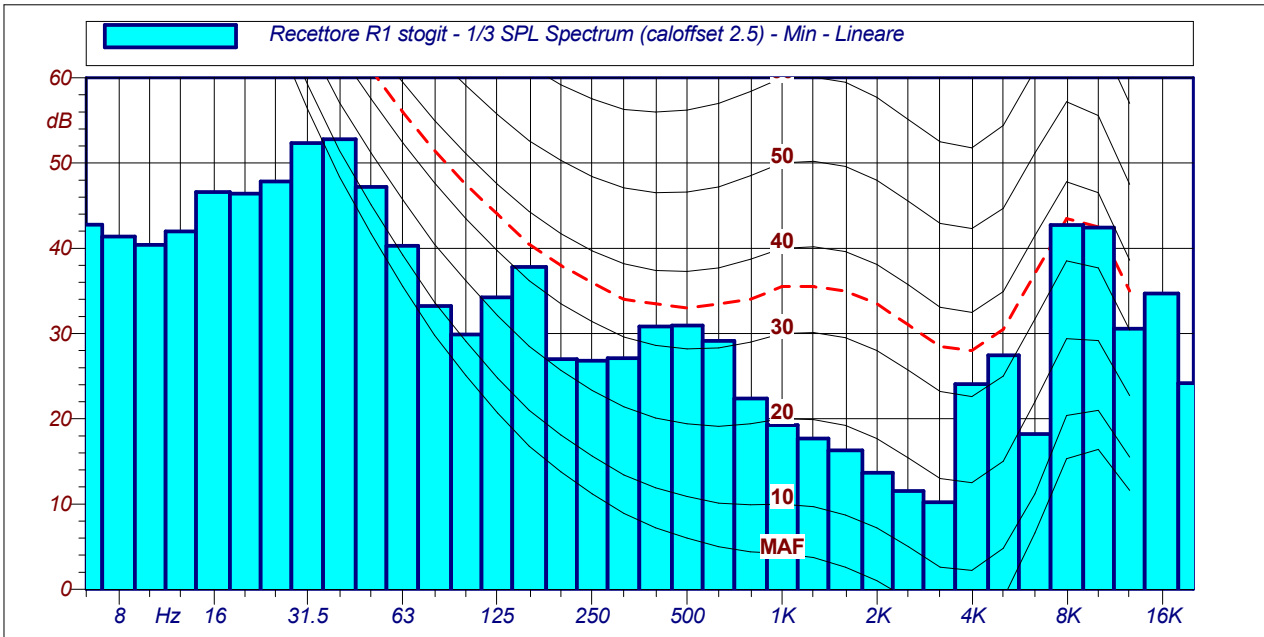
Nome Misura: 831.004  
Località: Minerbio  
Strumentazione: 831 0001291  
Nome Operatore: Teco Srl  
Data: 26/06/2019 Ora: 22:21:06

Leq complessivo: 53.7 dB(A)  
Durata Misura: 2189.0 sec.  
L01: 54.9 L90: 50.7  
L05: 54.7 L95: 50.0  
L50: 53.9 L99: 49.5

**Rumore attribuibile ad insetti notturni (grilli)**

**Misura R1 Stogit  
Fondo notturno**

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	42.8 dB	8 Hz	41.4 dB	10 Hz	40.4 dB
12.5 Hz	42.0 dB	16 Hz	46.6 dB	20 Hz	46.4 dB
25 Hz	47.8 dB	31.5 Hz	52.3 dB	40 Hz	52.8 dB
50 Hz	47.2 dB	63 Hz	40.3 dB	80 Hz	33.2 dB
100 Hz	29.9 dB	125 Hz	34.2 dB	160 Hz	37.8 dB
200 Hz	27.0 dB	250 Hz	26.8 dB	315 Hz	27.1 dB
400 Hz	30.8 dB	500 Hz	30.9 dB	630 Hz	29.1 dB
800 Hz	22.4 dB	1000 Hz	19.2 dB	1250 Hz	17.7 dB
1600 Hz	16.3 dB	2000 Hz	13.7 dB	2500 Hz	11.5 dB
3150 Hz	10.2 dB	4000 Hz	24.0 dB	5000 Hz	27.4 dB
6300 Hz	18.2 dB	8000 Hz	42.8 dB	10000 Hz	42.4 dB



Nome Misura:	Recettore R1 stogit	Leq complessivo:	51.3 dB(A)		
Località:	Minerbio	Durata Misura:	2158.2 sec.		
Strumentazione:	831 0002940	L01:	54.0	L90:	48.1
Nome Operatore:	Teco Srl	L05:	53.6	L95:	47.4
Data:	09/07/2019 Ora: 23:21:06	L50:	51.2	L99:	46.8

## **Recettore R2:**

**10 metri da abitazione (vicino a ponticello presso l'abitazione)**

### **Misura diurna (ambientale):**

**Meteo sereno soleggiato con temperatura di 33°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

### **Misura notturna (ambientale):**

**Meteo sereno con temperatura di 25°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

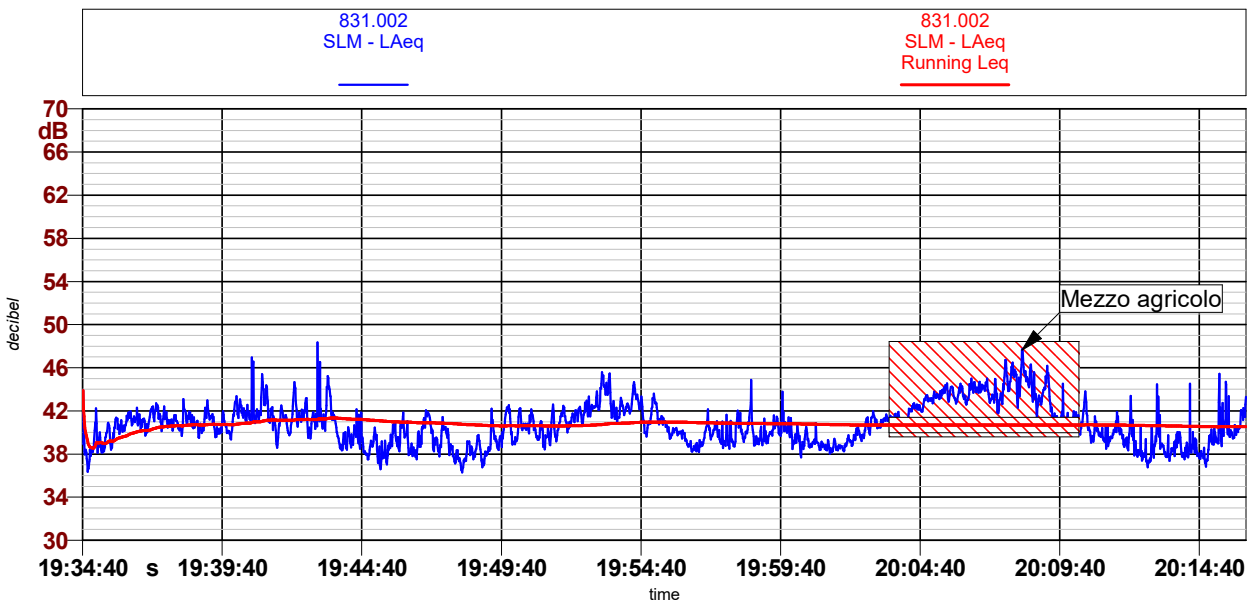
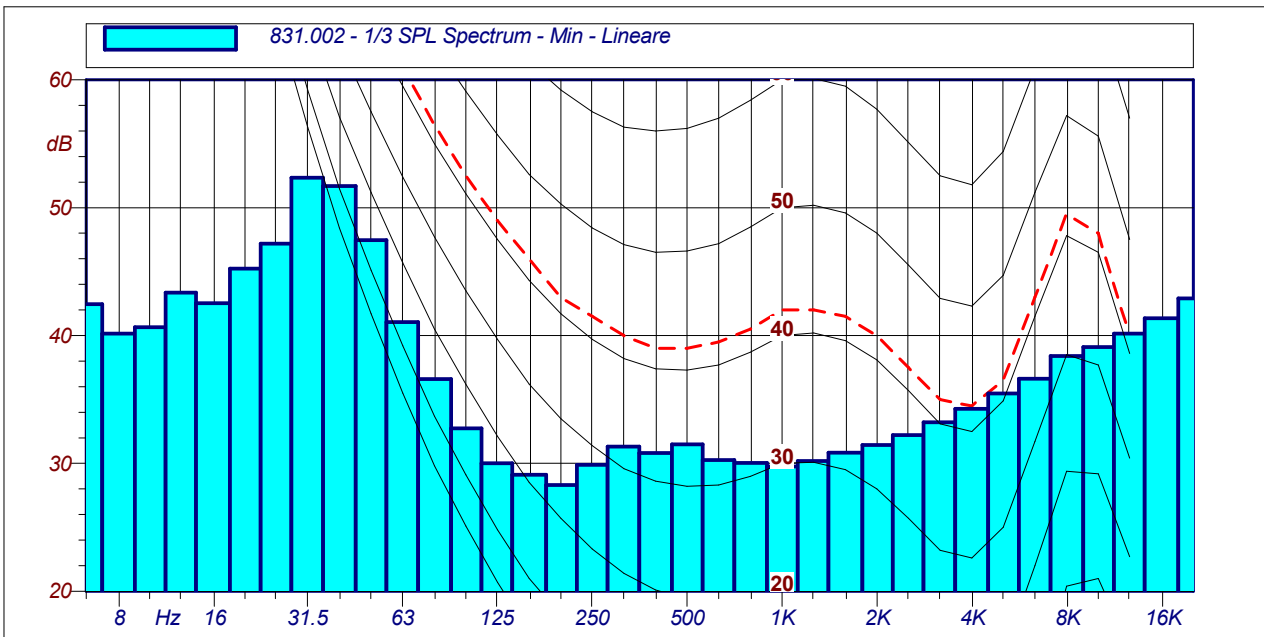
**Note: presenza di insetti notturni (grilli) che disturbano e aumentano il reale valore della misura**



**Foto R2**

**Recettore R2**  
**rumore ambientale diurno**

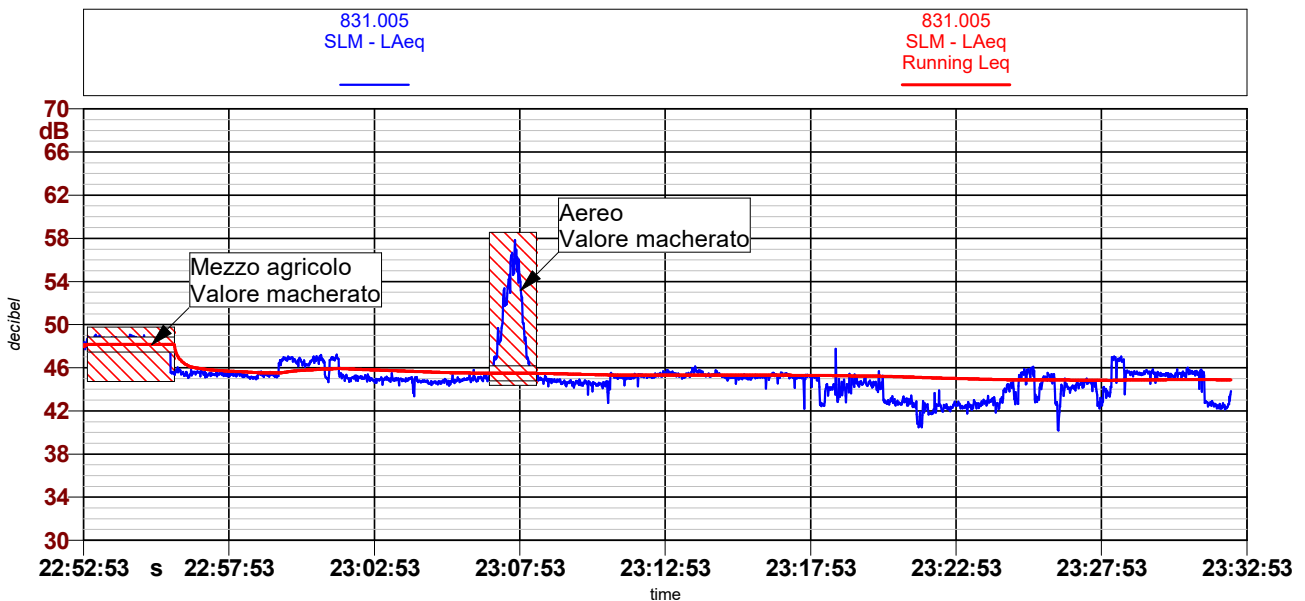
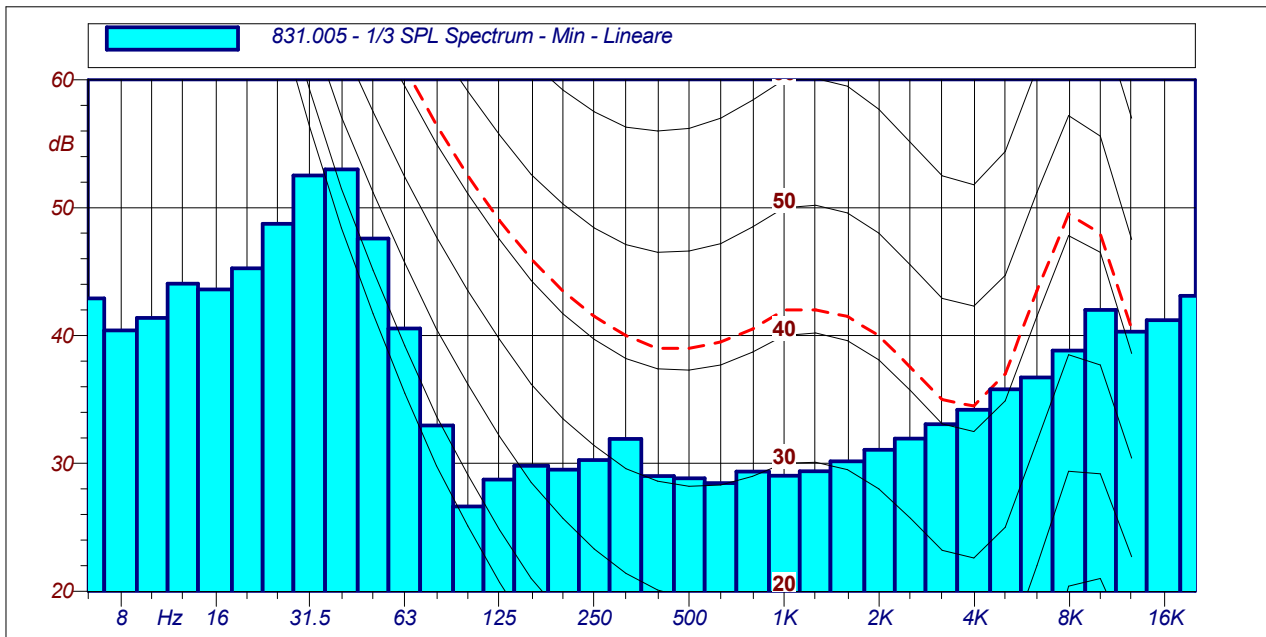
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	42.5 dB	8 Hz	40.2 dB	10 Hz	40.6 dB
12.5 Hz	43.4 dB	16 Hz	42.5 dB	20 Hz	45.2 dB
25 Hz	47.2 dB	31.5 Hz	52.3 dB	40 Hz	51.7 dB
50 Hz	47.5 dB	63 Hz	41.1 dB	80 Hz	36.6 dB
100 Hz	32.7 dB	125 Hz	30.0 dB	160 Hz	29.1 dB
200 Hz	28.3 dB	250 Hz	29.9 dB	315 Hz	31.3 dB
400 Hz	30.8 dB	500 Hz	31.5 dB	630 Hz	30.3 dB
800 Hz	30.0 dB	1000 Hz	29.8 dB	1250 Hz	30.2 dB
1600 Hz	30.8 dB	2000 Hz	31.4 dB	2500 Hz	32.2 dB
3150 Hz	33.2 dB	4000 Hz	34.3 dB	5000 Hz	35.5 dB
6300 Hz	36.6 dB	8000 Hz	38.4 dB	10000 Hz	39.1 dB



Nome Misura:	831.002	Leq complessivo:	40.5 dB(A)
Località:	Minerbio	Durata Misura:	2584.0 sec.
Strumentazione:	831 0001291	L01:	44.7
Nome Operatore:	Teco Srl	L90:	38.3
Data:	26/06/2019 Ora: 19:34:40	L05:	42.9
		L95:	37.9
		L50:	40.2
		L99:	37.2

**Recettore R2**  
**rumore ambientale notturno**

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	42.9 dB	8 Hz	40.4 dB	10 Hz	41.4 dB
12.5 Hz	44.0 dB	16 Hz	43.6 dB	20 Hz	45.3 dB
25 Hz	48.7 dB	31.5 Hz	52.5 dB	40 Hz	53.0 dB
50 Hz	47.6 dB	63 Hz	40.5 dB	80 Hz	33.0 dB
100 Hz	26.6 dB	125 Hz	28.7 dB	160 Hz	29.8 dB
200 Hz	29.5 dB	250 Hz	30.3 dB	315 Hz	31.9 dB
400 Hz	29.0 dB	500 Hz	28.8 dB	630 Hz	28.4 dB
800 Hz	29.3 dB	1000 Hz	29.0 dB	1250 Hz	29.4 dB
1600 Hz	30.2 dB	2000 Hz	31.1 dB	2500 Hz	31.9 dB
3150 Hz	33.1 dB	4000 Hz	34.2 dB	5000 Hz	35.8 dB
6300 Hz	36.7 dB	8000 Hz	38.8 dB	10000 Hz	42.0 dB



Nome Misura: 831.005  
Località: Minerbio  
Strumentazione: 831 0001291  
Nome Operatore: Teco Srl  
Data: 26/06/2019 Ora: 22:52:53

Leq complessivo: 44.9 dB(A)  
Durata Misura: 2367.0 sec.  
L01: 47.0 L90: 42.7  
L05: 46.6 L95: 42.4  
L50: 45.0 L99: 41.8

**Rumore attribuibile ad insetti notturni (grilli)**

## **Recettore R3:**

**5 metri da abitazione (disabitata)**

### **Misura diurna (ambientale):**

**Meteo sereno soleggiato con temperatura di 31°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

### **Misura notturna (ambientale):**

**Meteo sereno con temperatura di 24°C**

**Condizioni di vento <1 m/s**

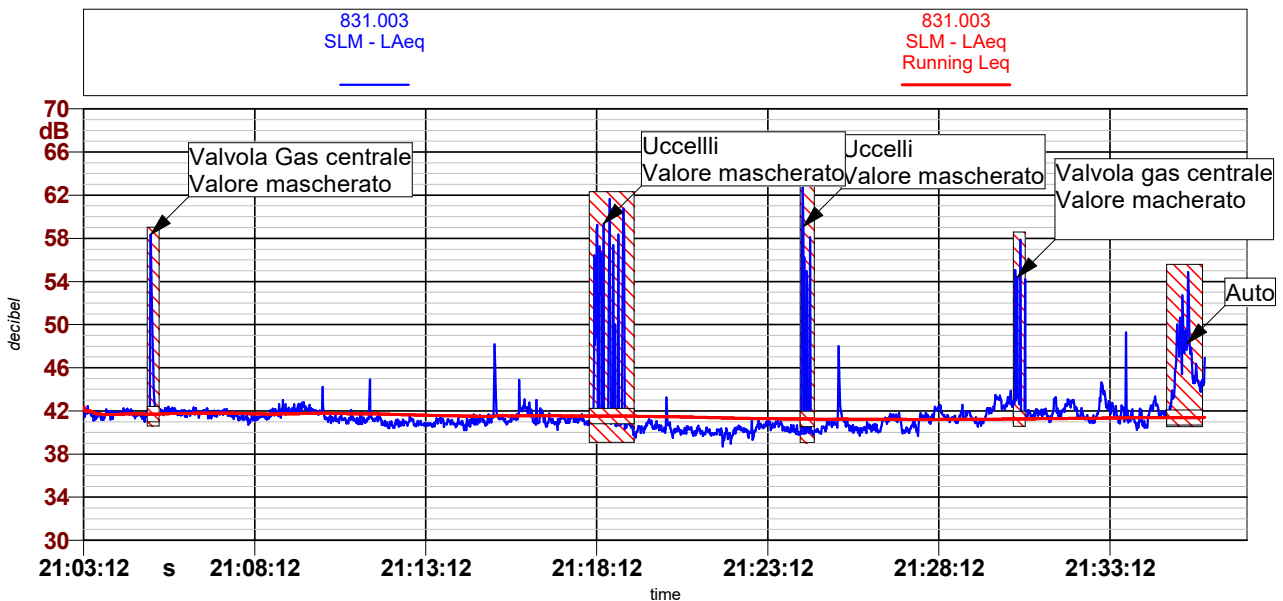
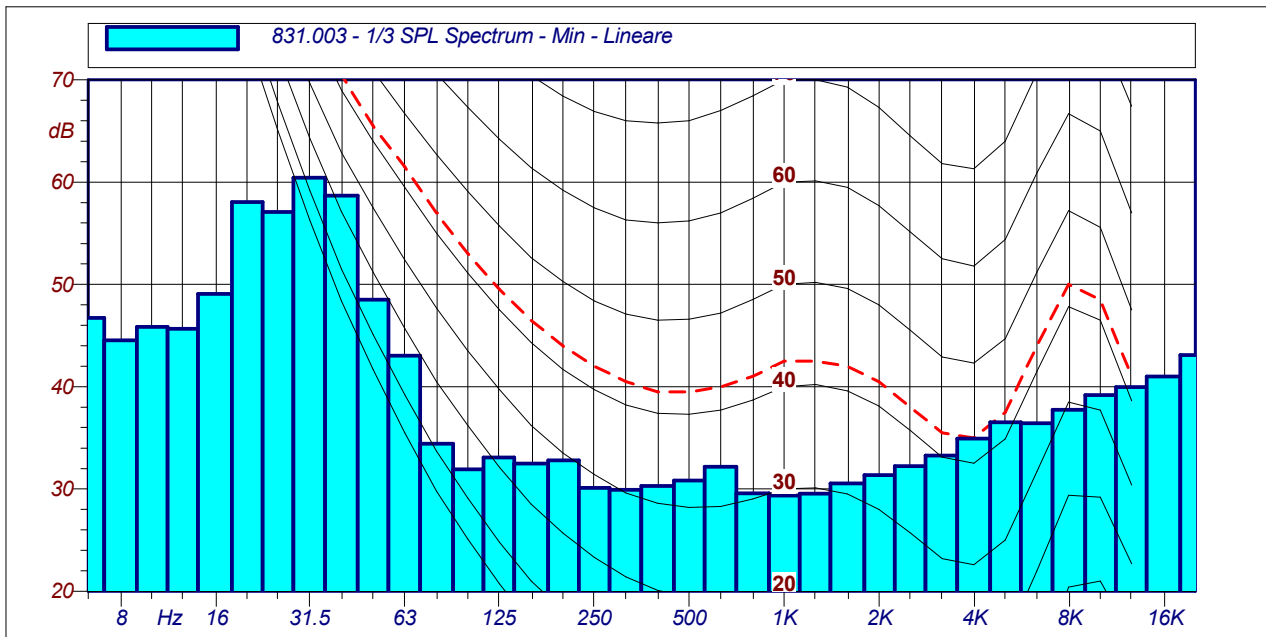
**Note: presenza di insetti notturni (grilli) che disturbano e aumentano il reale valore della misura (meno rispetto agli altri recettori)**



**Foto R3**

**Recettore R3  
rumore ambientale diurno**

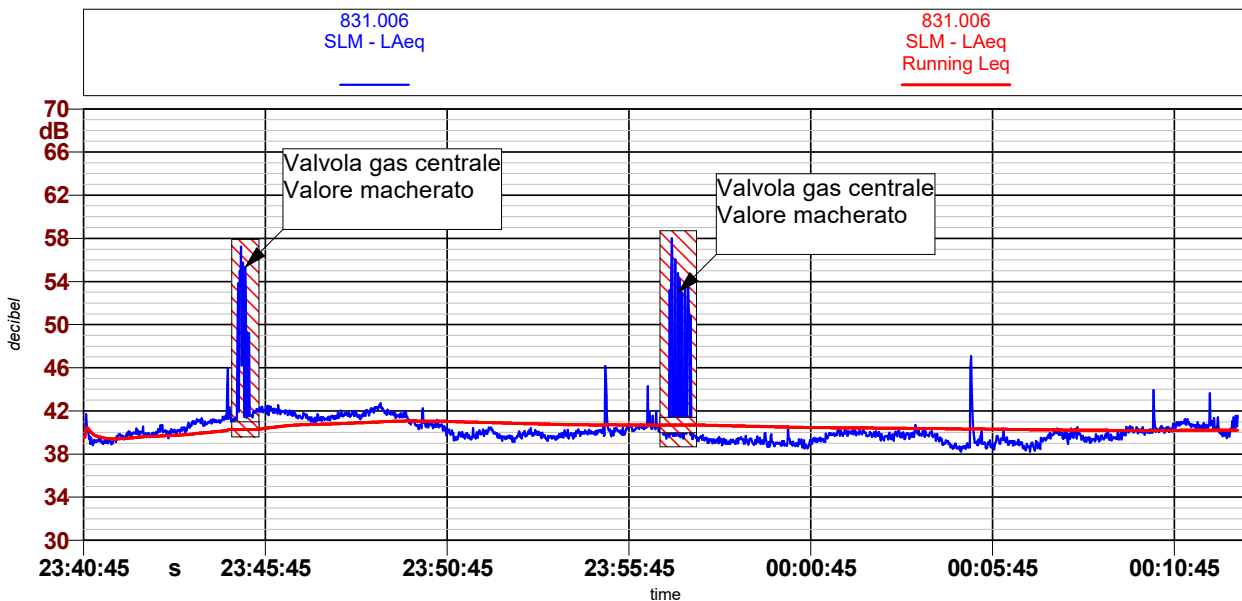
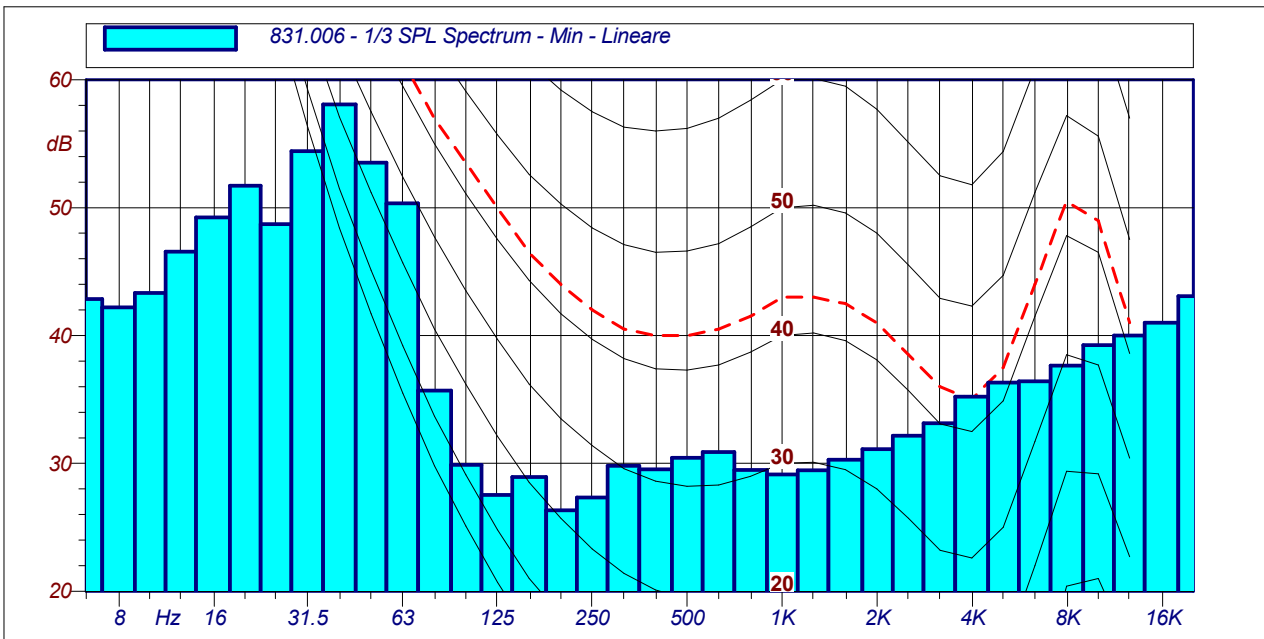
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	46.7 dB	8 Hz	44.5 dB	10 Hz	45.8 dB
12.5 Hz	45.7 dB	16 Hz	49.1 dB	20 Hz	58.1 dB
25 Hz	57.1 dB	31.5 Hz	60.4 dB	40 Hz	58.7 dB
50 Hz	48.5 dB	63 Hz	43.0 dB	80 Hz	34.4 dB
100 Hz	31.9 dB	125 Hz	33.1 dB	160 Hz	32.5 dB
200 Hz	32.8 dB	250 Hz	30.1 dB	315 Hz	29.9 dB
400 Hz	30.3 dB	500 Hz	30.8 dB	630 Hz	32.2 dB
800 Hz	29.6 dB	1000 Hz	29.3 dB	1250 Hz	29.5 dB
1600 Hz	30.5 dB	2000 Hz	31.4 dB	2500 Hz	32.2 dB
3150 Hz	33.3 dB	4000 Hz	34.9 dB	5000 Hz	36.5 dB
6300 Hz	36.4 dB	8000 Hz	37.7 dB	10000 Hz	39.2 dB



Nome Misura:	831.003	Leq complessivo:	41.4 dB(A)
Località:	Minerbio	Durata Misura:	1966.0 sec.
Strumentazione:	831 0001291	L01:	43.8
Nome Operatore:	Teco Srl	L90:	40.2
Data:	26/06/2019 Ora: 21:03:12	L05:	42.6
		L50:	41.3
		L95:	40.0
		L99:	39.7

**Recettore R3**  
**rumore ambientale notturno**

831.006 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	42.9 dB	8 Hz	42.2 dB	10 Hz	43.3 dB
12.5 Hz	46.6 dB	16 Hz	49.2 dB	20 Hz	51.7 dB
25 Hz	48.7 dB	31.5 Hz	54.4 dB	40 Hz	58.1 dB
50 Hz	53.5 dB	63 Hz	50.3 dB	80 Hz	35.7 dB
100 Hz	29.9 dB	125 Hz	27.5 dB	160 Hz	28.9 dB
200 Hz	26.3 dB	250 Hz	27.3 dB	315 Hz	29.8 dB
400 Hz	29.5 dB	500 Hz	30.4 dB	630 Hz	30.9 dB
800 Hz	29.5 dB	1000 Hz	29.1 dB	1250 Hz	29.5 dB
1600 Hz	30.3 dB	2000 Hz	31.1 dB	2500 Hz	32.2 dB
3150 Hz	33.1 dB	4000 Hz	35.2 dB	5000 Hz	36.3 dB
6300 Hz	36.4 dB	8000 Hz	37.6 dB	10000 Hz	39.2 dB



Nome Misura:	831.006	Leq complessivo:	40.2 dB(A)		
Località:	Minerbio	Durata Misura:	1905.0 sec.		
Strumentazione:	831 0001291	L01:	42.4	L90:	39.0
Nome Operatore:	Teco Srl	L05:	41.9	L95:	38.8
Data:	26/06/2019 Ora: 23:40:45	L50:	39.9	L99:	38.6





# Saipem S.p.A.

## RILEVAZIONI FONOMETRICHE AI PERIMETRO Centrale Stogit di Minerbio (BO)

IL TECNICO COMPETENTE: Barbieri Filippo

Determinazione della Provincia di Piacenza n. 392 del 29.02.2012

Riconoscimento idoneità a svolgere le funzioni di Tecnico competente in acustica ambientale.

### STATO DEL DOCUMENTO

00	Ambiente	02/193459	Novembre 2019	Giuseppe Pezza	Giuseppe Pezza	Filippo Barbieri
Rev.	Settore	Commessa n°	Data	Elaborato	Verificato	SAIPEM SA/Ors Ambiente Approvato
				Tecnico	Resp. di Commessa	Coordinatore

All. 7.5.02.02.03  
Rev. 01 Data 08.11.2006

TECO Srl - TECNOLOGIA, ECOLOGIA, AMBIENTE DI LAVORO

Sede legale e operativa: Via F.lli Magni, 2 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC) Tel. +39 0523 - 983377 r.a. - Fax +39 0523 - 942828 Web  
http: www.tecoservizi.it - E-mail: teco@tecoservizi.it - C.F./P.Iva/R.I.: 01161120330 REA PC 131380 - Cap. Soc. 100.000,00 € i.v.



Organizzazione con sistema di gestione certificato ISO 9001:2008

Organizzazione con sistema di gestione ambientale e di sicurezza certificato ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007

## **INDICE**

<b>1_ INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2_ STRUMENTAZIONE DI MISURA</b>	<b>4</b>
<b>3_ METODOLOGIA DI MISURA E CONDIZIONI OPERATIVE</b>	<b>7</b>
<b>4_ RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI</b>	<b>9</b>

**Allegato: Tracciati grafici dei rilievi eseguiti**



## **1\_ Introduzione**

In data 24 Ottobre 2019, su incarico di Saipem S.p.A., sono stati effettuati rilievi fonometrici nei pressi della centrale Stogit di Minerbio (BO), con lo scopo di rilevare il rumore al perimetro della centrale stessa in periodo diurno.

I punti di misura al perimetro sono stati individuati dalla committente.

## **2\_ Strumentazione di misura**

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate utilizzando la seguente strumentazione:

- fonometri integratori Larson Davis mod. 831 corredati da microfono a condensatore da ½" L.D.;
- calibratore di livello acustico B&K mod. 4231;
- cuffia antivento;
- cavalletto di supporto per microfono;
- elaborazione dei dati mediante software Noise & Vibration Works 32 bit per ambiente Windows.

La strumentazione utilizzata è conforme agli standard EN 60651/1994 e 60804/1994 per strumenti in classe 1 per i quali si considera una incertezza standard dovuta alla strumentazione usata pari a  $\pm 0,7$  dB

I fonometri sono stati calibrati prima e dopo il ciclo di misura mediante l'utilizzo di calibratore di livello sonoro B&K mod.4231 n° di matricola 1839251 (accuratezza della calibrazione  $\pm 0,2$  dB secondo IEC 942/1988).

Gli strumenti di misura Larson Davis sono conformi a quanto indicato nel Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Si vedano di seguito i certificati di taratura della strumentazione.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 40872-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 40872-A

- data di emissione date of issue	2018-03-20
- cliente customer	TECO SRL 29017 - FIOREZZUOLA D'ARDA (PC)
- destinatario receiver	TECO SRL 29017 - FIOREZZUOLA D'ARDA (PC)
- richiesta application	296
- in data date	2018-03-13

**Si riferisce a**

<i>Referring to</i>	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	0001164
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-03-16
- data delle misure date of measurements	2018-03-20
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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  
Lead of the Centre



Certificato di taratura fonometro Larson Davis mod. 831



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 40871-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 40871-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-03-20
- cliente <i>customer</i>	TECO SRL 29017 - FIORENZUOLA D'ARDA (PC)
- destinatario <i>receiver</i>	TECO SRL 29017 - FIORENZUOLA D'ARDA (PC)
- richiesta <i>application</i>	296
- in data <i>date</i>	2018-03-13
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	1839251
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-03-16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-03-20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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



Certificato di taratura calibratore di livello sonoro B&K mod.4231

### ***3\_ Metodologia di misura e condizioni operative***

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate in data 24 Ottobre 2019 tra le ore 11:30 e le ore 14:30, con lo scopo di misurare il livello di rumore al perimetro del confine della centrale.

Le misurazioni sono state protratte per tempi limitati a causa del maltempo.

I punti di misura al perimetro sono stati individuati dalla committente.

Il microfono dello strumento, munito di cuffia antivento, è stato posto ad un'altezza dal suolo di 1.5 metri e distante almeno un metro da qualsiasi ostacolo verticale riflettente.

I rilevamenti fonometrici, effettuati in assenza di precipitazioni e di vento, sono stati presidiati in tutto il periodo di misura dall'operatore che, ad opportuna distanza, ha rilevato le condizioni di contorno.

Il fonometro è stato impostato per ottenere il livello sonoro continuo equivalente  $L_{eq}$  in dB(A) con costante di integrazione FAST.

Tutte le rilevazioni fonometriche sono state effettuate, come da allegati A e B del Decreto 16 marzo 1998 «Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico».

Di seguito si riporta vista satellitare con la disposizione dei punti di misura.



Vista satellitare dell'area con indicazioni delle postazioni di misura



#### **4\_ Risultati dei rilievi fonometrici**

Nella tabella che segue è illustrata una sintesi dei valori misurati.

	<b>DIURNO</b>
<b>PERIMETRO</b>	<b>RUMORE MISURATO</b>
	<b>Leq(A)</b>
P1	50.5
P2	48.5
P3	48.0 *
P4	55.0
P5	44.0
P6	43.5

Tutti i valori sono arrotondati a 0.5 dB(A).

Tab. 1 – Risultati delle misurazioni in Leq (A)

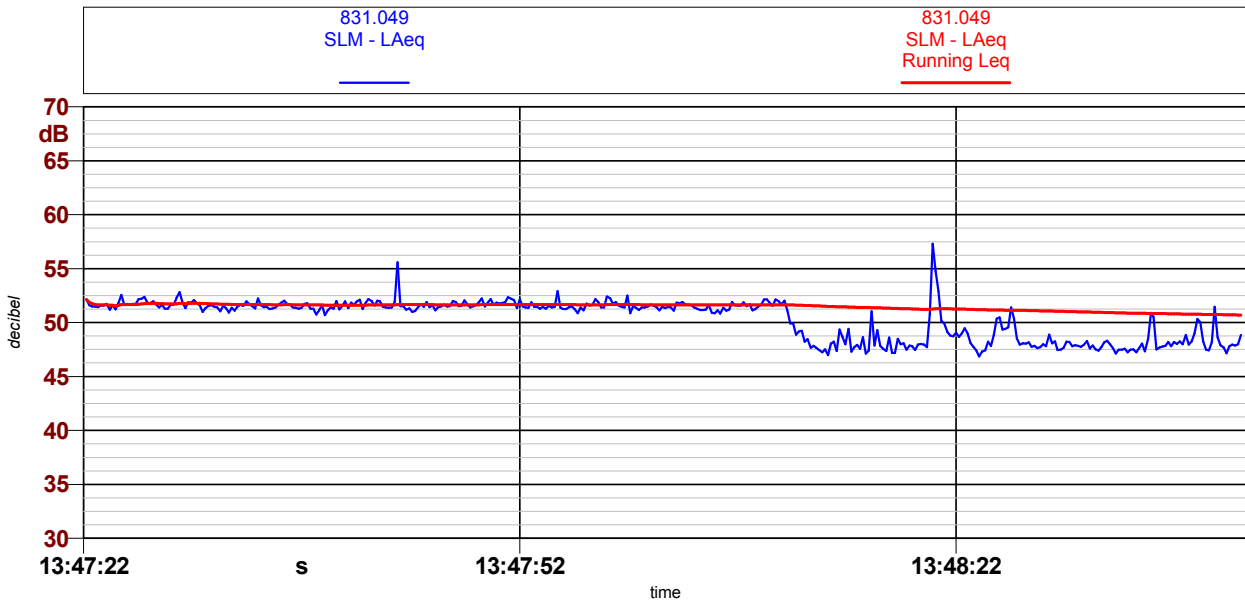
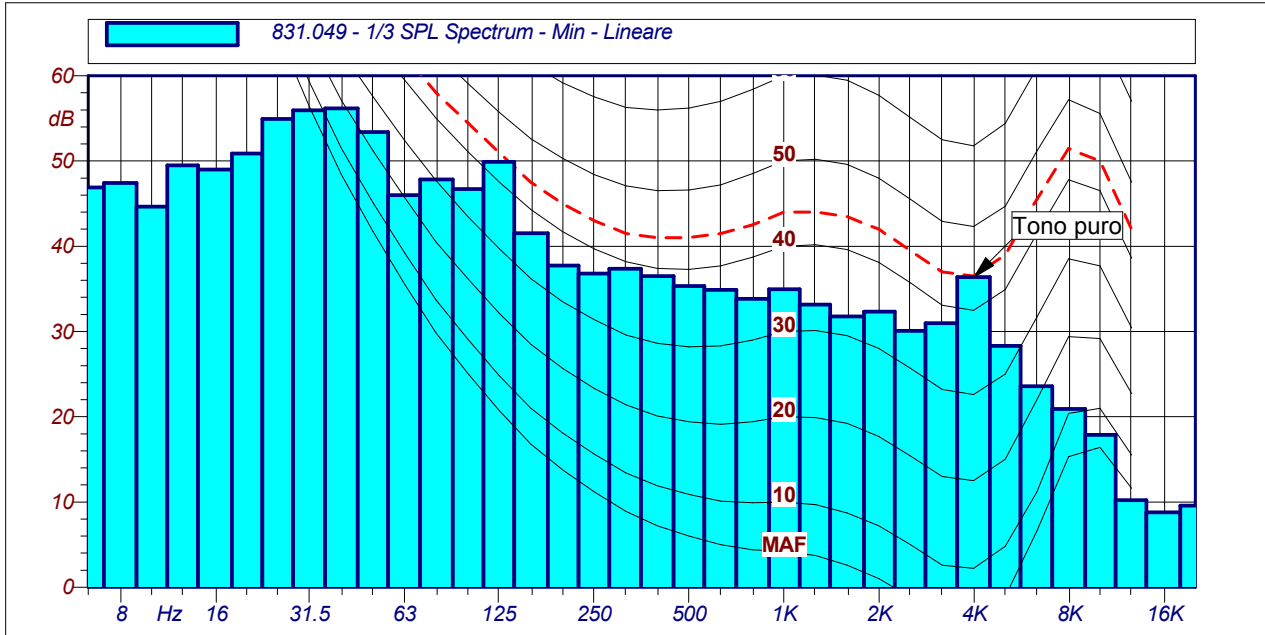
\*: il valore riportato è riferito al funzionamento dei ventilatori del TC7 come evidenziato nel grafico riportato in allegato.



**Allegato: Tracciati grafici dei rilievi eseguiti**

**Perimetro P1  
Rilievo Diurno**

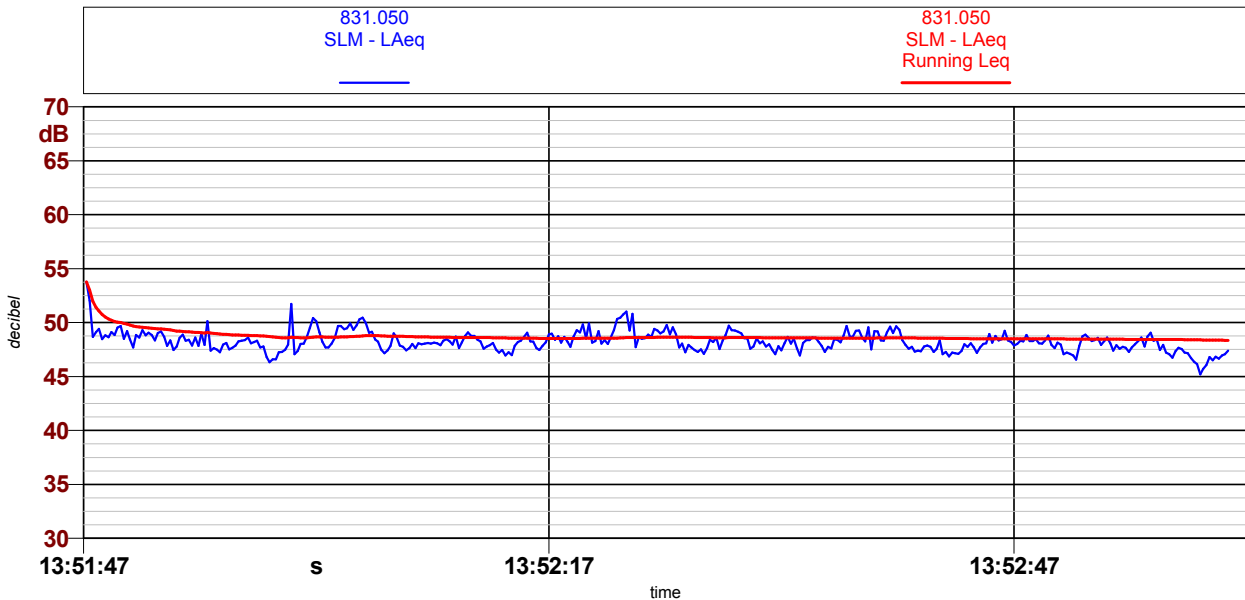
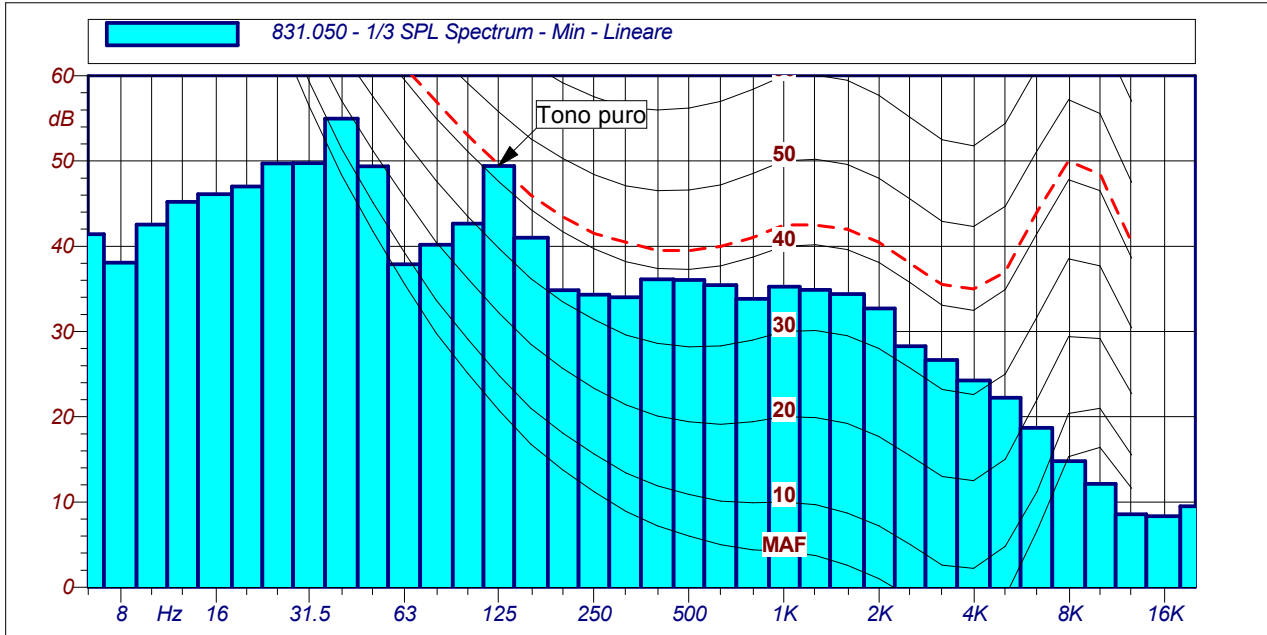
831.049 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	46.9 dB	8 Hz	47.4 dB	10 Hz	44.6 dB
12.5 Hz	49.5 dB	16 Hz	49.0 dB	20 Hz	50.9 dB
25 Hz	54.9 dB	31.5 Hz	55.9 dB	40 Hz	56.2 dB
50 Hz	53.4 dB	63 Hz	46.0 dB	80 Hz	47.8 dB
100 Hz	46.7 dB	125 Hz	49.9 dB	160 Hz	41.5 dB
200 Hz	37.7 dB	250 Hz	36.8 dB	315 Hz	37.4 dB
400 Hz	36.5 dB	500 Hz	35.3 dB	630 Hz	34.9 dB
800 Hz	33.8 dB	1000 Hz	35.0 dB	1250 Hz	33.1 dB
1600 Hz	31.8 dB	2000 Hz	32.3 dB	2500 Hz	30.1 dB
3150 Hz	31.0 dB	4000 Hz	36.4 dB	5000 Hz	28.3 dB
6300 Hz	23.6 dB	8000 Hz	20.9 dB	10000 Hz	17.9 dB



Nome Misura:	831.049	Leq complessivo:	50.7 dB(A)
Località:	Minerbio Centrale Stogit	Durata Misura:	79.6 sec.
Strumentazione:	831 0001164	L01:	52.9
Nome Operatore:	Teco S.r.l.	L90:	47.7
Data:	24/10/2019 Ora: 13:47:22	L05:	52.2
		L95:	47.4
		L50:	51.3
		L99:	47.2

**Perimetro P2  
Rilievo Diurno**

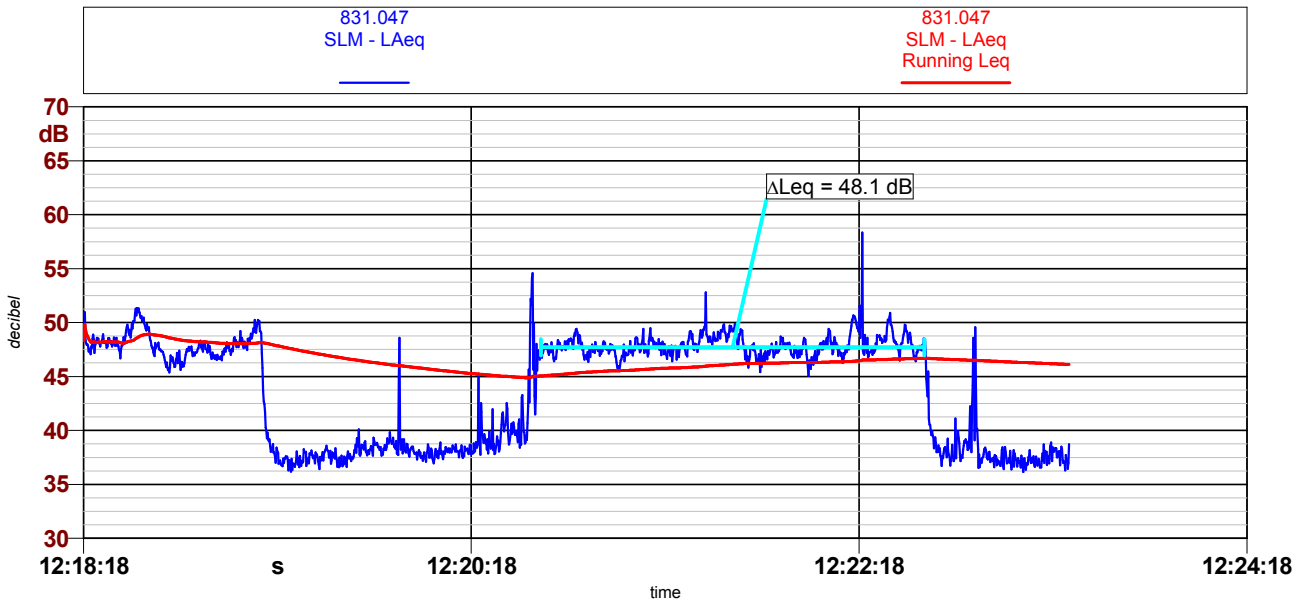
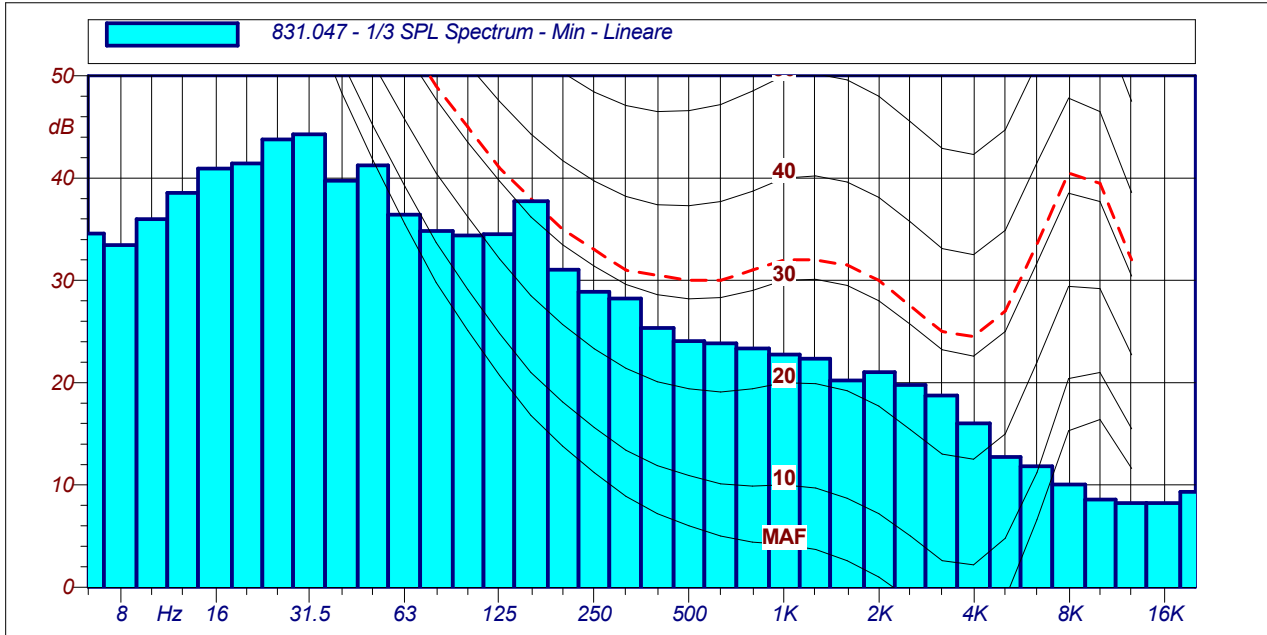
831.050 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	41.4 dB	8 Hz	38.1 dB	10 Hz	42.5 dB
12.5 Hz	45.2 dB	16 Hz	46.1 dB	20 Hz	47.0 dB
25 Hz	49.7 dB	31.5 Hz	49.7 dB	40 Hz	55.0 dB
50 Hz	49.4 dB	63 Hz	37.9 dB	80 Hz	40.2 dB
100 Hz	42.7 dB	125 Hz	49.4 dB	160 Hz	41.0 dB
200 Hz	34.8 dB	250 Hz	34.3 dB	315 Hz	34.0 dB
400 Hz	36.1 dB	500 Hz	36.1 dB	630 Hz	35.4 dB
800 Hz	33.8 dB	1000 Hz	35.2 dB	1250 Hz	34.9 dB
1600 Hz	34.4 dB	2000 Hz	32.7 dB	2500 Hz	28.3 dB
3150 Hz	26.7 dB	4000 Hz	24.3 dB	5000 Hz	22.2 dB
6300 Hz	18.7 dB	8000 Hz	14.8 dB	10000 Hz	12.1 dB



Nome Misura:	831.050	Leq complessivo:	48.4 dB(A)
Località:	Minerbio Centrale Stogit	Durata Misura:	73.8 sec.
Strumentazione:	831 0001164	L01:	50.9
Nome Operatore:	Teco S.r.l.	L90:	47.2
Data:	24/10/2019 Ora: 13:51:47	L05:	49.7
		L95:	47.0
		L50:	48.2
		L99:	46.2

**Perimetro P3  
Rilievo Diurno**

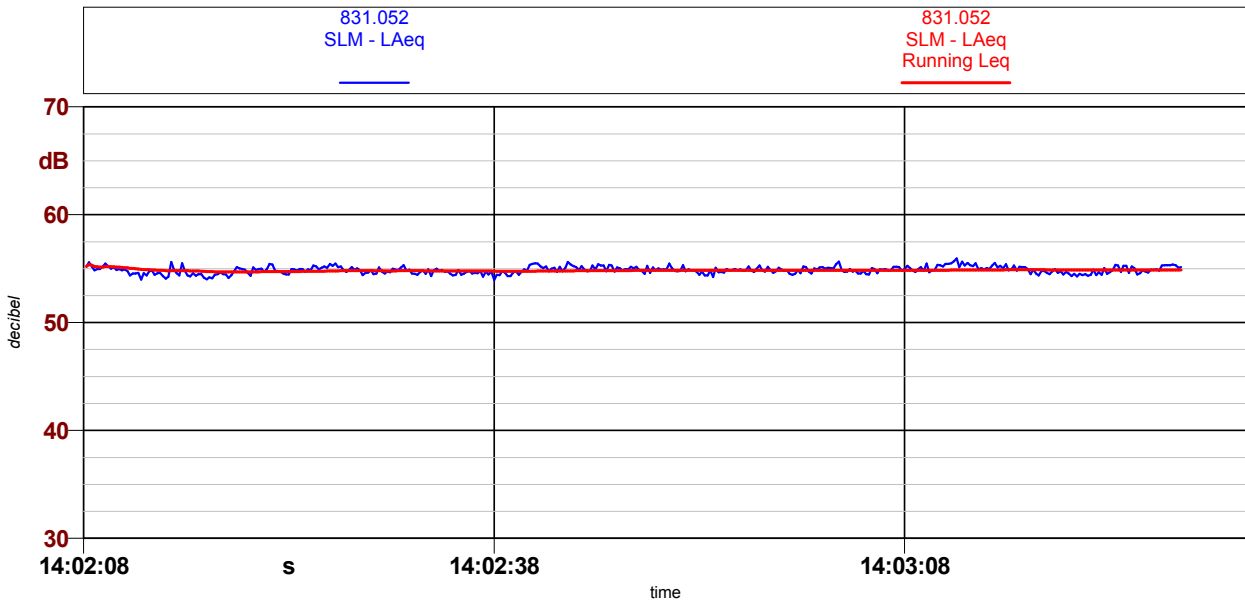
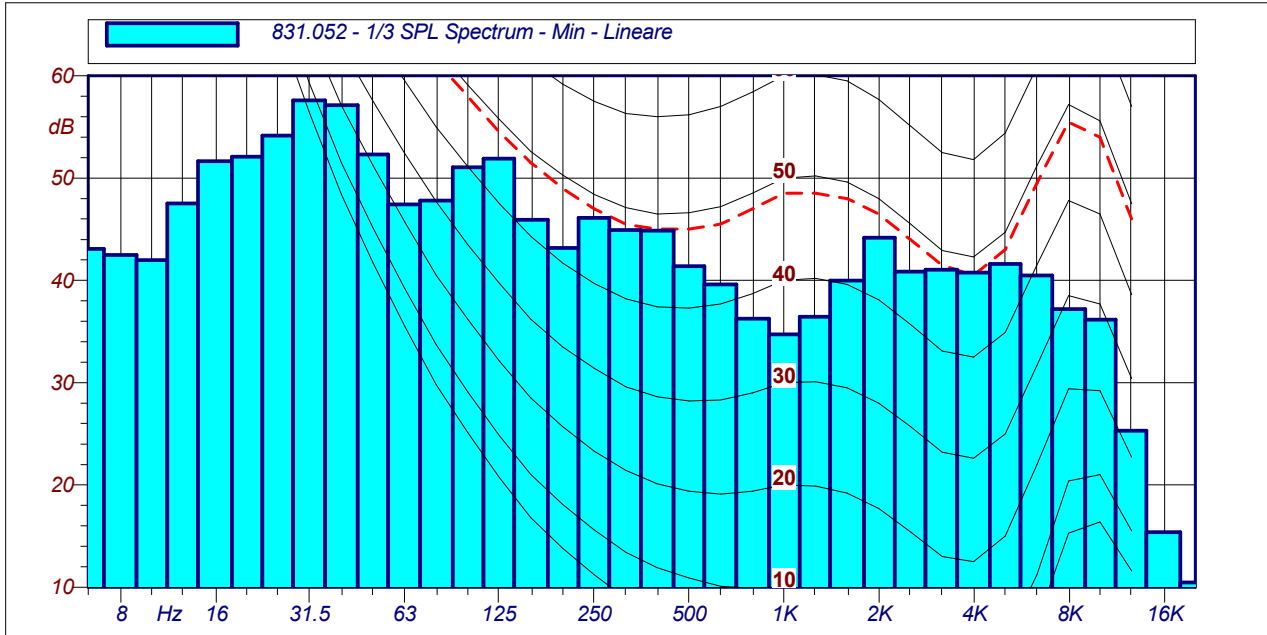
831.047 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	34.6 dB	8 Hz	33.5 dB	10 Hz	36.0 dB
12.5 Hz	38.6 dB	16 Hz	40.9 dB	20 Hz	41.4 dB
25 Hz	43.8 dB	31.5 Hz	44.3 dB	40 Hz	39.7 dB
50 Hz	41.3 dB	63 Hz	36.4 dB	80 Hz	34.8 dB
100 Hz	34.4 dB	125 Hz	34.5 dB	160 Hz	37.8 dB
200 Hz	31.0 dB	250 Hz	28.9 dB	315 Hz	28.2 dB
400 Hz	25.4 dB	500 Hz	24.0 dB	630 Hz	23.9 dB
800 Hz	23.3 dB	1000 Hz	22.7 dB	1250 Hz	22.4 dB
1600 Hz	20.2 dB	2000 Hz	21.0 dB	2500 Hz	19.8 dB
3150 Hz	18.8 dB	4000 Hz	16.0 dB	5000 Hz	12.7 dB
6300 Hz	11.8 dB	8000 Hz	10.0 dB	10000 Hz	8.6 dB



Nome Misura:	831.047	Leq complessivo:	46.1 dB(A)	Accensione/spengimento ventilatori TC7	
Località:	Minerbio Centrale Stogit	Durata Misura:	305.0 sec.		
Strumentazione:	831 0001164	L01:	50.9	L90:	37.4
Nome Operatore:	Teco S.r.l.	L05:	49.4	L95:	37.0
Data:	24/10/2019	Ora:	12:18:18	L50:	46.9
				L99:	36.6

**Perimetro P4  
Rilievo Diurno**

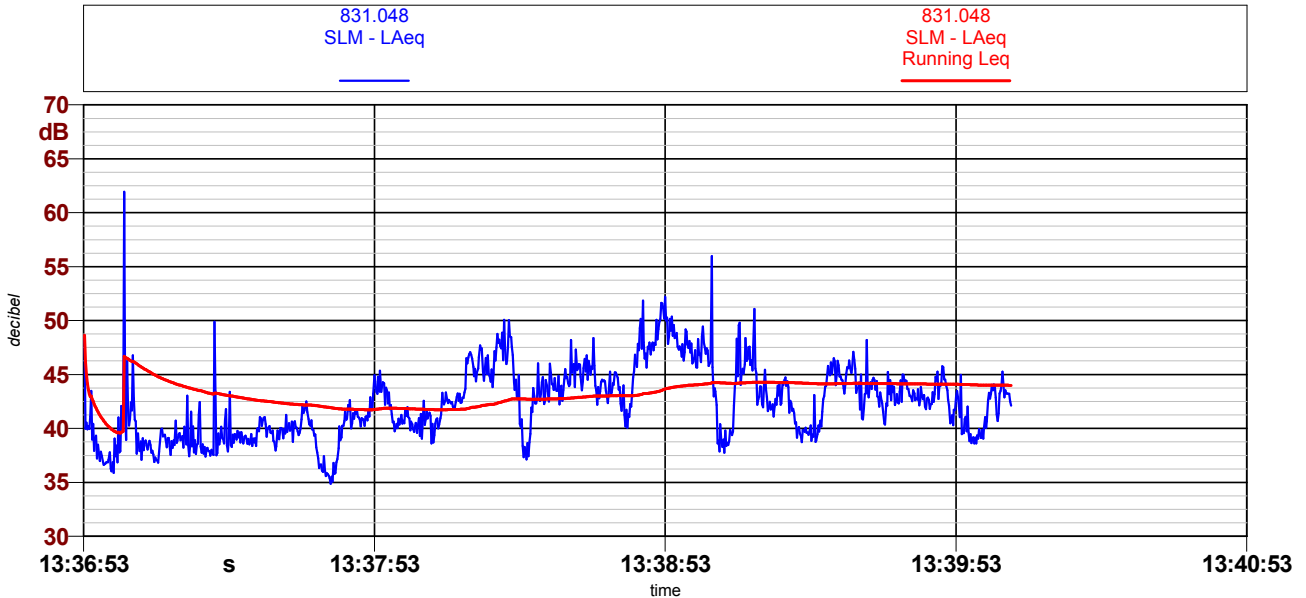
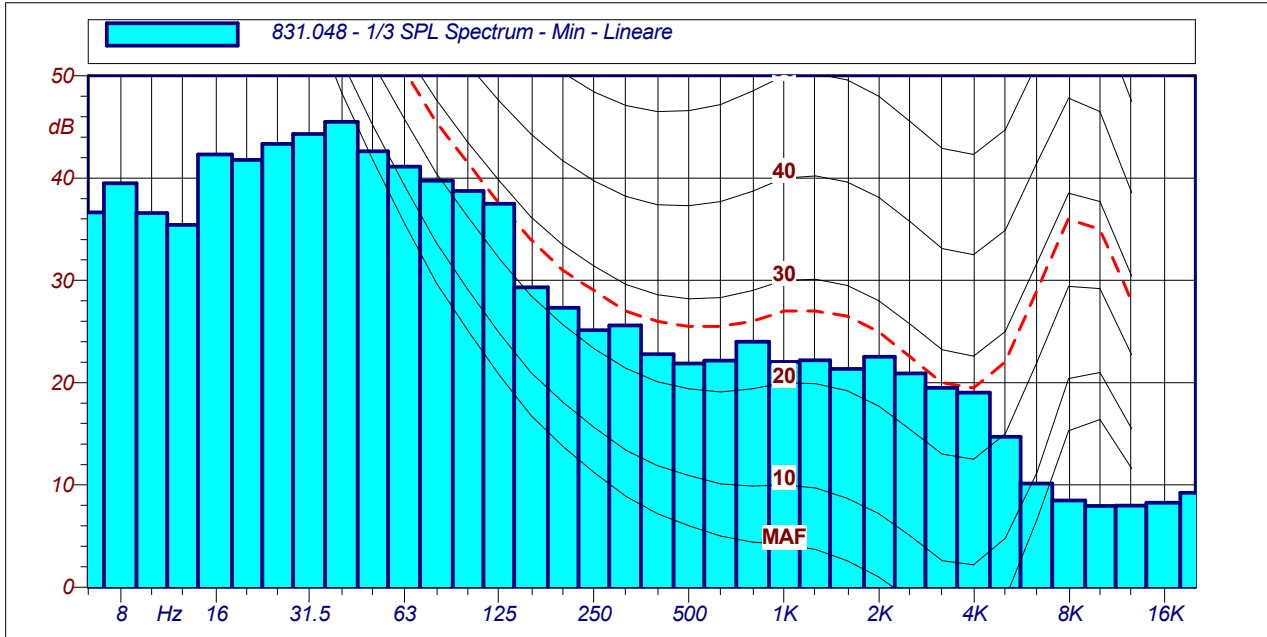
831.052 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	43.1 dB	8 Hz	42.5 dB	10 Hz	42.0 dB
12.5 Hz	47.5 dB	16 Hz	51.6 dB	20 Hz	52.1 dB
25 Hz	54.2 dB	31.5 Hz	57.6 dB	40 Hz	57.1 dB
50 Hz	52.3 dB	63 Hz	47.4 dB	80 Hz	47.8 dB
100 Hz	51.0 dB	125 Hz	51.9 dB	160 Hz	45.9 dB
200 Hz	43.1 dB	250 Hz	46.1 dB	315 Hz	44.9 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	41.4 dB	630 Hz	39.6 dB
800 Hz	36.3 dB	1000 Hz	34.7 dB	1250 Hz	36.4 dB
1600 Hz	40.0 dB	2000 Hz	44.2 dB	2500 Hz	40.8 dB
3150 Hz	41.0 dB	4000 Hz	40.7 dB	5000 Hz	41.6 dB
6300 Hz	40.5 dB	8000 Hz	37.2 dB	10000 Hz	36.1 dB



Nome Misura:	831.052	Leq complessivo:	54.9 dB(A)
Località:	Minerbio Centrale Stogit	Durata Misura:	80.2 sec.
Strumentazione:	831 0001164	L01:	55.6
Nome Operatore:	Teco S.r.l.	L90:	54.4
Data:	24/10/2019 Ora: 14:02:08	L05:	55.4
		L95:	54.3
		L50:	54.9
		L99:	54.1

**Perimetro P5  
Rilievo Diurno**

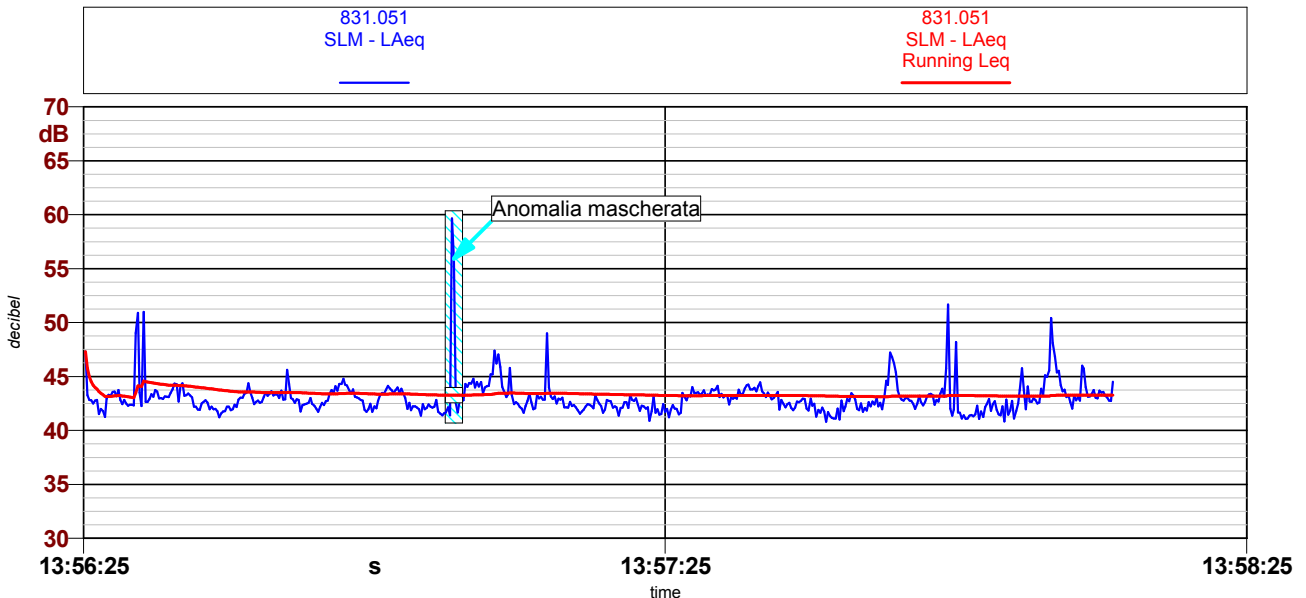
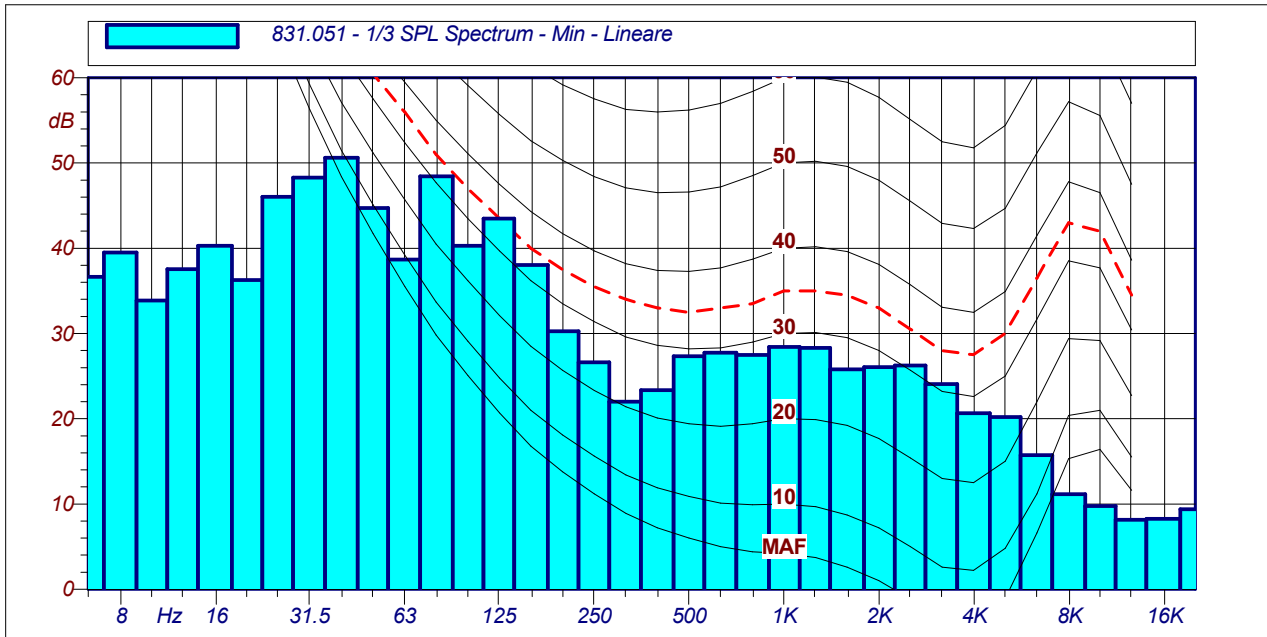
831.048 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	36.6 dB	8 Hz	39.5 dB	10 Hz	36.6 dB
12.5 Hz	35.4 dB	16 Hz	42.3 dB	20 Hz	41.8 dB
25 Hz	43.3 dB	31.5 Hz	44.3 dB	40 Hz	45.5 dB
50 Hz	42.6 dB	63 Hz	41.1 dB	80 Hz	39.7 dB
100 Hz	38.7 dB	125 Hz	37.5 dB	160 Hz	29.3 dB
200 Hz	27.3 dB	250 Hz	25.1 dB	315 Hz	25.6 dB
400 Hz	22.8 dB	500 Hz	21.9 dB	630 Hz	22.1 dB
800 Hz	24.0 dB	1000 Hz	22.0 dB	1250 Hz	22.2 dB
1600 Hz	21.3 dB	2000 Hz	22.5 dB	2500 Hz	20.9 dB
3150 Hz	19.5 dB	4000 Hz	19.0 dB	5000 Hz	14.7 dB
6300 Hz	10.1 dB	8000 Hz	8.5 dB	10000 Hz	7.9 dB



Nome Misura:	831.048	Leq complessivo:	44.0 dB(A)
Località:		Durata Misura:	191.4 sec.
Strumentazione:	831 0001164	L01:	50.2
Nome Operatore:		L90:	38.4
Data:	24/10/2019	L05:	48.1
Ora:	13:36:53	L95:	37.5
		L50:	42.2
		L99:	35.9

**Perimetro P6  
Rilievo Diurno**

831.051 1/3 SPL Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	36.6 dB	8 Hz	39.5 dB	10 Hz	33.9 dB
12.5 Hz	37.5 dB	16 Hz	40.3 dB	20 Hz	36.3 dB
25 Hz	46.0 dB	31.5 Hz	48.3 dB	40 Hz	50.6 dB
50 Hz	44.7 dB	63 Hz	38.7 dB	80 Hz	48.4 dB
100 Hz	40.3 dB	125 Hz	43.5 dB	160 Hz	38.0 dB
200 Hz	30.3 dB	250 Hz	26.6 dB	315 Hz	22.0 dB
400 Hz	23.4 dB	500 Hz	27.3 dB	630 Hz	27.7 dB
800 Hz	27.5 dB	1000 Hz	28.4 dB	1250 Hz	28.3 dB
1600 Hz	25.8 dB	2000 Hz	26.1 dB	2500 Hz	26.2 dB
3150 Hz	24.1 dB	4000 Hz	20.7 dB	5000 Hz	20.2 dB
6300 Hz	15.7 dB	8000 Hz	11.1 dB	10000 Hz	9.8 dB



Nome Misura:	831.051	Leq complessivo:	43.3 dB(A)				
Località:	Minerbio Centrale Stogit	Durata Misura:	106.2 sec.				
Strumentazione:	831 0001164	L01:	48.8	L90:	41.8		
Nome Operatore:	Teco S.r.l.	L05:	45.4	L95:	41.4		
Data:	24/10/2019	Ora:	13:56:25	L50:	42.8	L99:	41.1