

# RELAZIONE TECNICA

**Legge n. 447 del 26.10.1995 – D.Lgs. n. 42 del 17.02.2017**

REGIONE MOLISE

PROVINCIA DI CAMPOBASSO

**Comune di TERMOLI (CB)**

## **INCREMENTO DELLA CAPACITA' DI GENERAZIONE FLESSIBILE DELL'INSTALLAZIONE DI METAENERGIAPRODUZIONE SRL DI TERMOLI AD INTEGRAZIONE DELLA PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI DEL SISTEMA ENERGETICO NAZIONALE**

COMMITTENTE

*METAENERGIAPRODUZIONE S.R.L.  
Sede legale via Barberini n. 86 – 00187 ROMA  
P.IVA 13049541009*

SITO CARATTERIZZATO

Zona Industriale di Temoli (CB) N.C.E.U. Foglio 46 particella 145

IL TECNICO

**Dott. ing. Lorenzo PELINO**

Tecnico competente in acustica  
ambientale ai sensi della Determina  
Dirigenziale della Regione Abruzzo  
n. DN2/91 del 24.06.2008  
E.N.TE.C.A. n. 1290



**Data di emissione 22 ottobre 2022**

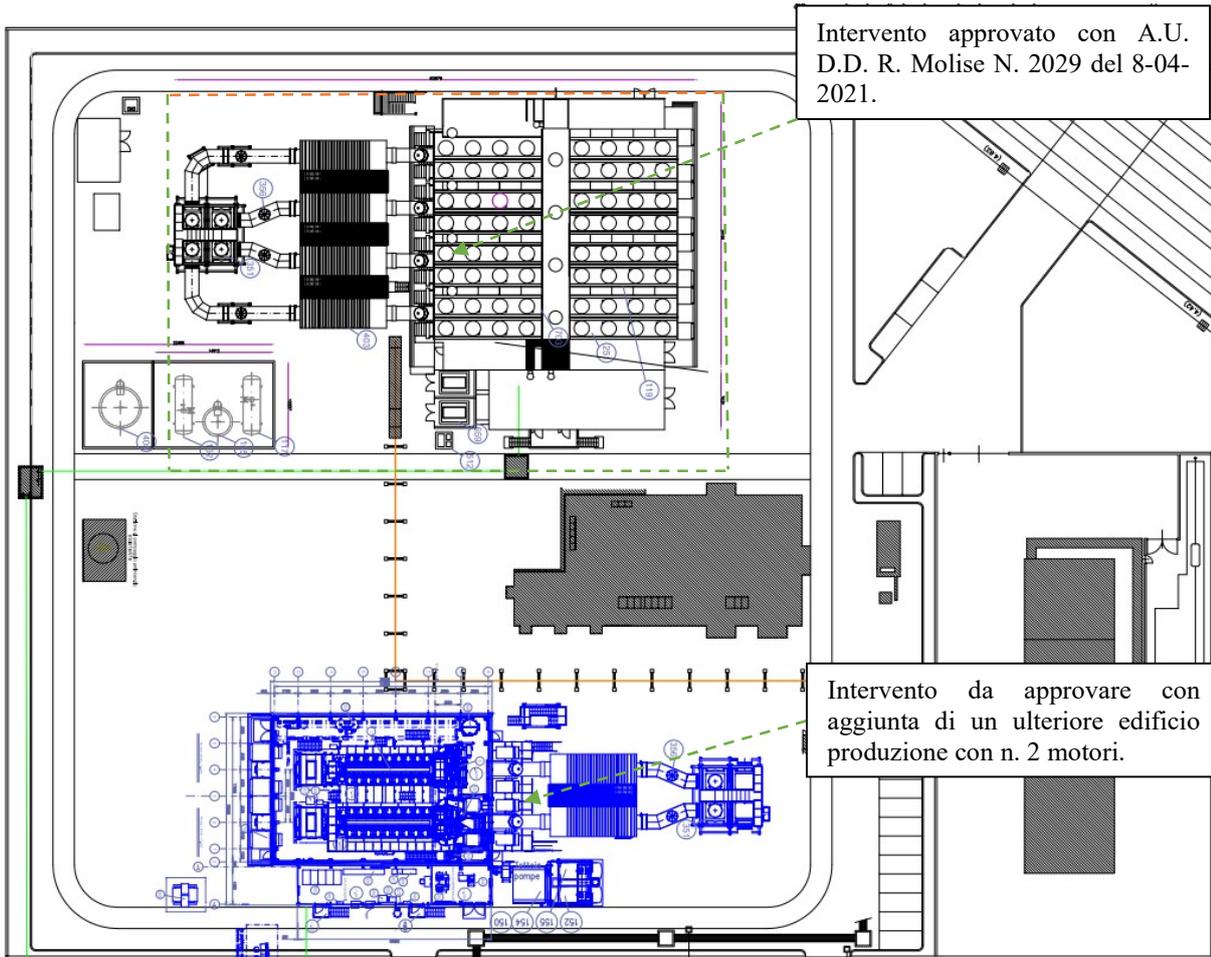
*STUDIO TECNICO Dott. ing. Lorenzo Pelino, via Sallustio 5/A, 67039 Sulmona (AQ)  
tel. e fax 0864.568643, mobile 333.9395746, e-mail: [studiotecnicopelino@gmail.com](mailto:studiotecnicopelino@gmail.com)  
C.F. PLNLNZ75M16I804A P.IVA 01711810661*

## RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.P.C.M. 01.03.1991: *Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*;
- Legge n. 447 del 26.10.1995: *Legge quadro sull'inquinamento acustico*;
- D.P.C.M. 14.11.1997: *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*;
- D.M. 16.03.1998: *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*;
- D.P.R. n. 142 del 30.03.2004: *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447*;
- Norma UNI 11143-1 marzo 2005 :*" Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti"*;
- Norma UNI ISO 9613-1 settembre 2006:*" Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Calcolo dell'assorbimento atmosferico "*;
- Norma UNI ISO 9613-2 settembre 2006:*" Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Metodo generale di calcolo"*;
- Norma UNI ISO 9884 luglio 1997:*" Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale "*;
- Norma UNI 10855 dicembre 1999:*" Misura e valutazione del contributo di singole sorgenti"*;
- UNI EN 12354 – 1:*"Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti"*;
- UNI EN 12354 – 3:*"Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea"*;

## PREMESSA E ANTEFATTI

La Società Committente METAENERGIAPRODUZIONE SRL dispone di Autorizzazione Unica di cui alla DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE della Regione Molise N. 2029 del 08-04-2021, per l'intervento di MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA A CICLO COMBINATO EX BG I.P. DI TERMOLI. L'intervento approvato prevede l'installazione e l'esercizio di n. 4 motori endotermici per complessivi 74 MWe, corrispondenti a 148 MWt, da immettere nella rete Nazionale di trasmissione a 150 KV. **Attualmente è intenzione della METAENERGIAPRODUZIONE SRL installare all'interno di un altro edificio di produzione da realizzare, ulteriori n. 2 motori endotermici del tutto analoghi a quelli precedentemente autorizzati.** Precisamente il nuovo progetto prevede:



I n. 2 ulteriori nuovi motori a combustione interna a ciclo semplice saranno del modello *18V50SG* prodotti dalla *WÄRTSILÄ*. Trattasi di motori endotermici per la produzione di energia elettrica, alimentati a gas naturale, con potenza elettrica ciascuno di 18,4 MW e potenza termica di 37 MW. L'intero impianto, comprensivo dell'ampliamento fino a 6 motori, è concepito a funzionamento modulare, ovvero possono funzionare contemporaneamente da 1 a 6 motori, sia per poche ore in tempo di riferimento diurno e/o notturno che a ciclo continuo per 24 h consecutive. In maniera del tutto analoga alle precedenti emissioni della Relazione di Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (precisamente, gennaio 2018, dicembre 2018 e note integrative del luglio 2019), l'intero complesso impiantistico può essere come di seguito descritto:

- Genset;
- Ausiliari di impianto;
- Centrale elettrica;
- Stazione di controllo.

Gli ausiliari di impianto vengono come di seguito elencati:

- Modulo ausiliario rumore;
- Modulo gas combustibili;
- Unità di trattamento del combustibile;
- Impianto olio lubrificante;
- Impianto aria compressa;
- Impianto dissipazione termica;
- Unità aria comburente;
- Linea fumi sezione abbattimento delle emissioni.

**La presente valutazione di impatto acustico ha carattere meramente previsionale.** La stessa è stata effettuata sia in tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) che in tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00). In via cautelativa si è assunto come fattore di contemporaneità il valore 4 (ovvero il 75 % dei motori in funzione come dichiarato. Infatti lo scenario più attendibile è di n. 3 motori attivi nell'edificio precedentemente autorizzato e di n. 1 motore attivo nel nuovo edificio) e come durata del ciclo di funzionamento 24 h. Le previsioni più attendibili stimano il funzionamento annuo di ciascun motore in ragione di 3.500 ore (ovvero ciascun motore funzionerebbe circa 2,5 ore al giorno). **I dati relativi alla potenza sonora di ciascuna sorgente (più avanti meglio descritte) sono stati forniti dalla committenza, come pure la descrizione e l'elenco delle sorgenti.** Il sottoscritto ha effettuato una nuova campagna di rilievi fonometrici, in data 16.03.2022, in quanto la precedente era stata effettuata in data 26.01.2018. Poiché allo stato attuale sono state portate a termine solo le demolizioni, la nuova campagna di misure per la ri-caratterizzazione del clima acustico è da intendersi ante-operam. Le misure del clima acustico ante-operam sono state effettuate sia in tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) sia in tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00). Le misure sono state replicate sia oltre il confine di proprietà che presso i recettori individuati nel 2018 e rimasti del tutto inalterati. **I nuovi rilievi, pur essendo variato di poco il panorama acustico limitrofo all'area di intervento (infatti nel agosto 2020 è tornata in esercizio la linea ferroviaria Termoli – Campobasso) hanno confermato l'attendibilità delle misure di clima acustico ante – operam effettuate nel 2018, infatti gli scostamenti registrati sono minimi.** La linea ferroviaria regionale TERMOLI – CAMPOBASSO effettua i seguenti orari nei giorni feriali:

TERMOLI	CAMPOBASSO	CAMPOBASSO	TERMOLI
06:05	07:50	06:00	07:50
12:00	13:55	10:00	11:45
14:10	15:55	14:14	16:00
17:50	19:35	18:25	20:18
21:00	22:45	21:00	22:45

I transiti in corrispondenza dell'impianto di METAENERGIAPRODUZIONE SRL si hanno all'incirca nei seguenti orari:

06:12  
07:43  
11:36  
12:07  
15:52  
14:17  
17:57  
20:10  
21:07  
22:37

In buona sostanza 9 transiti avvengono in tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00), circa 1 transito ogni due ore, mentre in tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00) avviene un unico transito all'incirca poco dopo le 22:30. In base alle osservazioni in situ nella tratta che attraversa l'area in esame i transiti in entrambe le direzioni avvengono a velocità molto ridotta

infatti i rilievi fonometrici hanno fatto registrare scostamenti minimi rispetto ai precedenti del 2018.

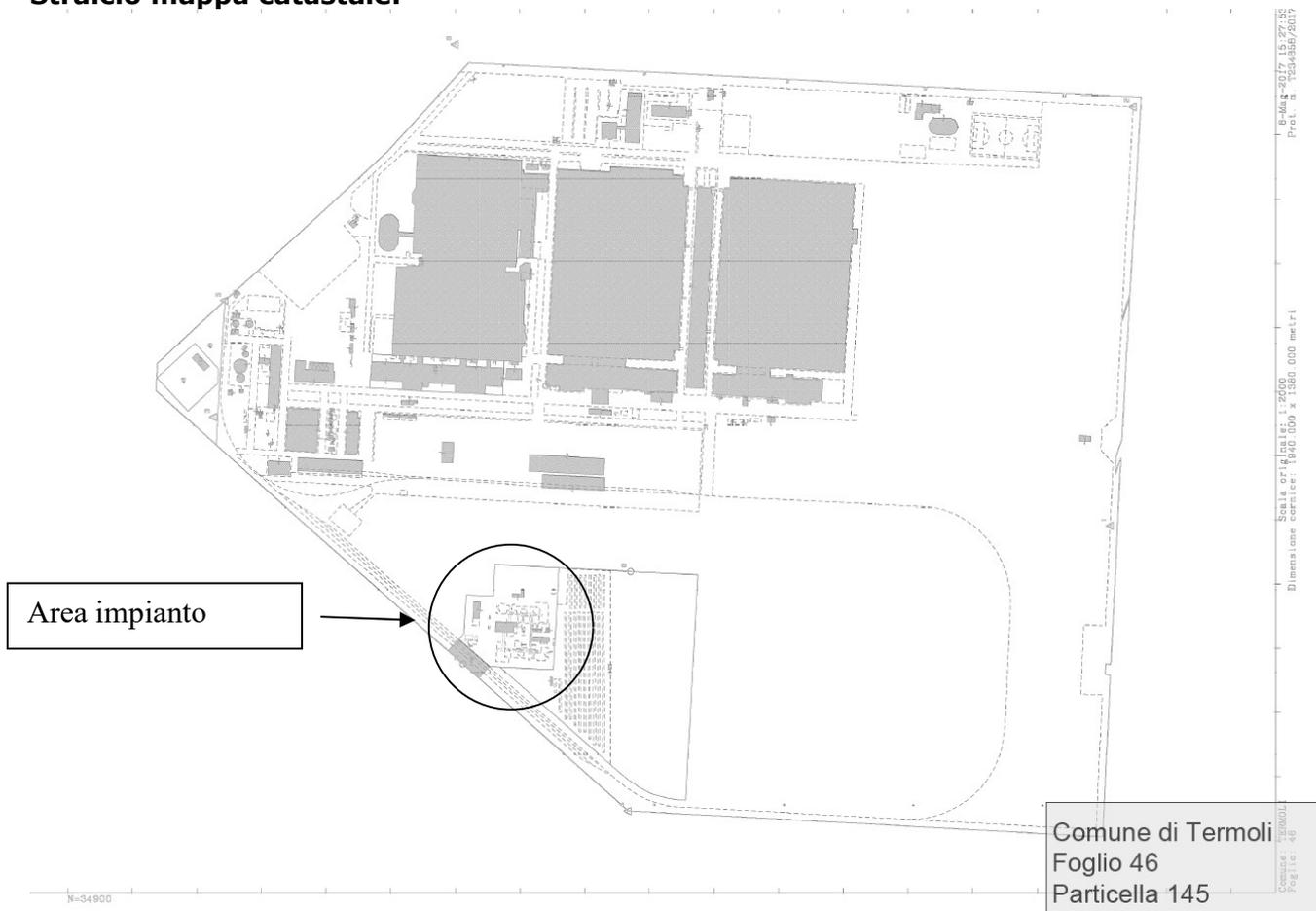
## DESCRIZIONE GENERALE

**1. Tipologia di attività:** trattasi di complesso centrale per la produzione di energia elettrica al fine di soddisfare improvvise esigenze della rete.

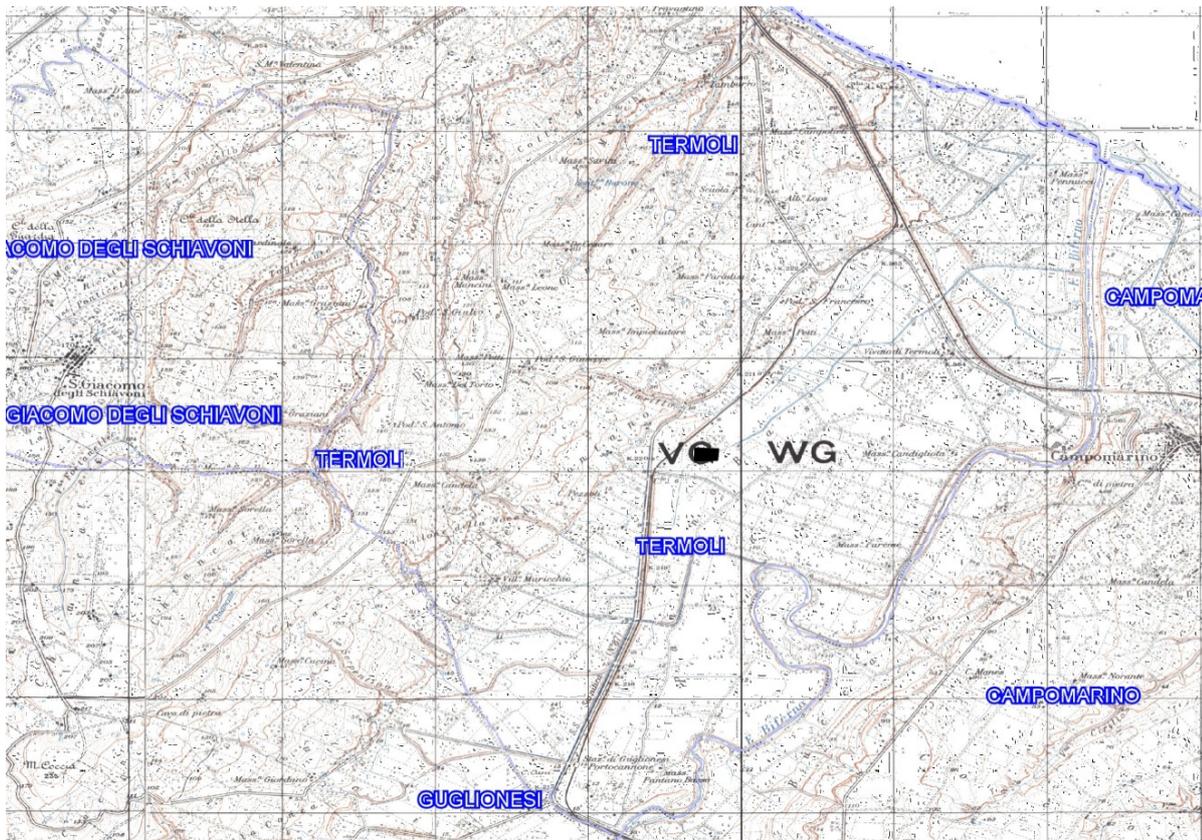
**2. Orari e giorni lavorativi:** tutti i giorni h 24.

**3. Ubicazione:** zona industriale di Termoli (CB), dati catastali N.C.E.U. foglio 46 part. 145.

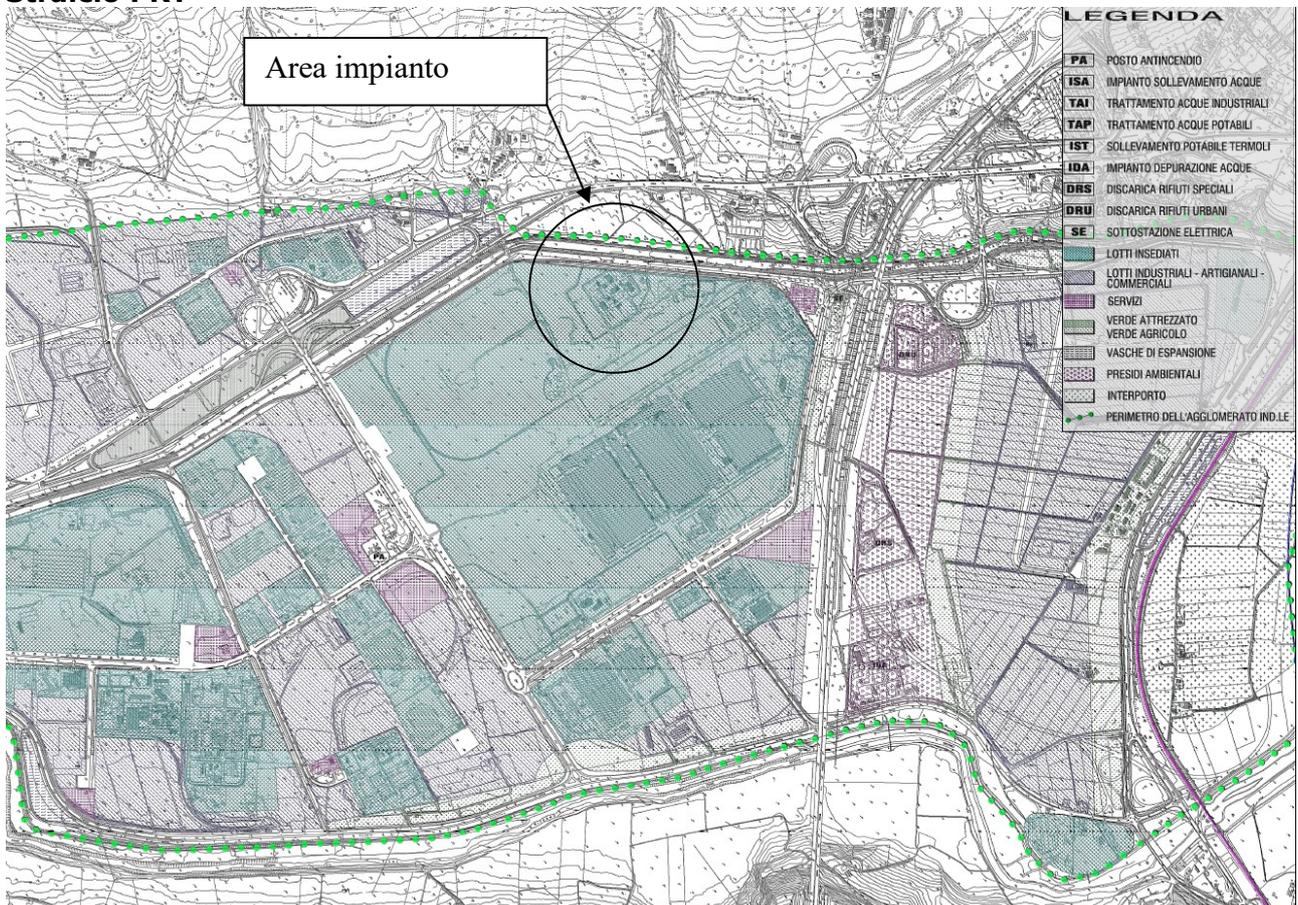
### Stralcio mappa catastale.



## Stralcio IGM



## Stralcio PRT



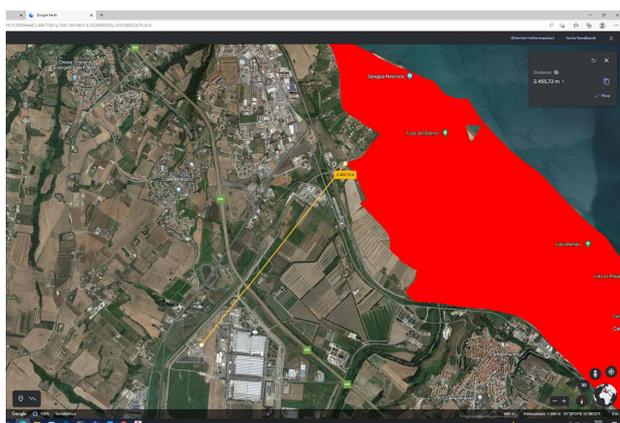
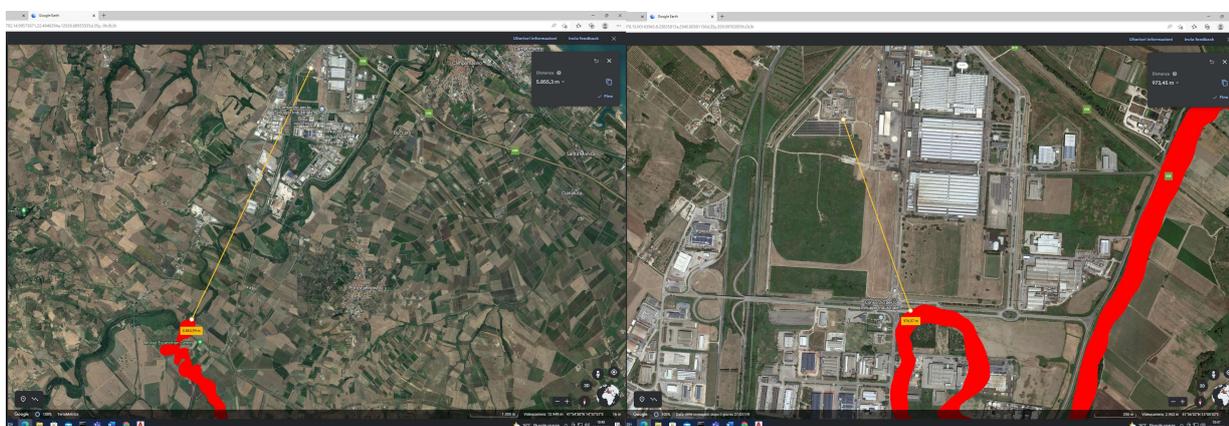
Nel raggio di circa 5 km dall'area interessata dall'intervento oggetto di valutazione previsionale di impatto acustico sono presenti i seguenti Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS):

- SIC IT7222237 "Fiume Biferno" confluenza Lago Cigno – alla foce esclusa;
- SIC IT7222216 "Fiume Biferno – Litorale Campo Marino";
- ZPS IT7228230 "Lago di Guardialfiera – foce fiume Biferno".

Precisamente le distanze di separazione tra le zone sopra elencate e l'area oggetto di intervento sono:

- SIC IT7222237 – impianto METAENERGIAPRODUZIONE SRL 970 m;
- SIC IT7222216 – impianto METAENERGIAPRODUZIONE SRL 2.400 m;
- ZPS IT7228230 - impianto METAENERGIAPRODUZIONE SRL 5.800 m.

Viste le distanze il rumore emesso dall'impianto METAENERGIAPRODUZIONE SRL verso le zone SIC e ZPS è da ritenersi mascherato dal livello residuo presente, sia in tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00) sia in tempo di riferimento diurno (06:00 – 22.00).



## DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Il complesso in esame immette rumore nell'ambiente esterno in un unico modo:

### 1. attraverso il funzionamento e l'esercizio dell'impianto e degli ausiliari.

**Per quanto attiene il punto 1.**, si riportano tutte le singole sorgenti di rumore principali, con i relativi dati di potenza sonora e le attenuazioni dell'involucro edilizio (pareti perimetrali e copertura) e sistemi di attenuazione e/o silenziatori. I dati di seguito elencati sono stati forniti al sottoscritto dalla Committenza:

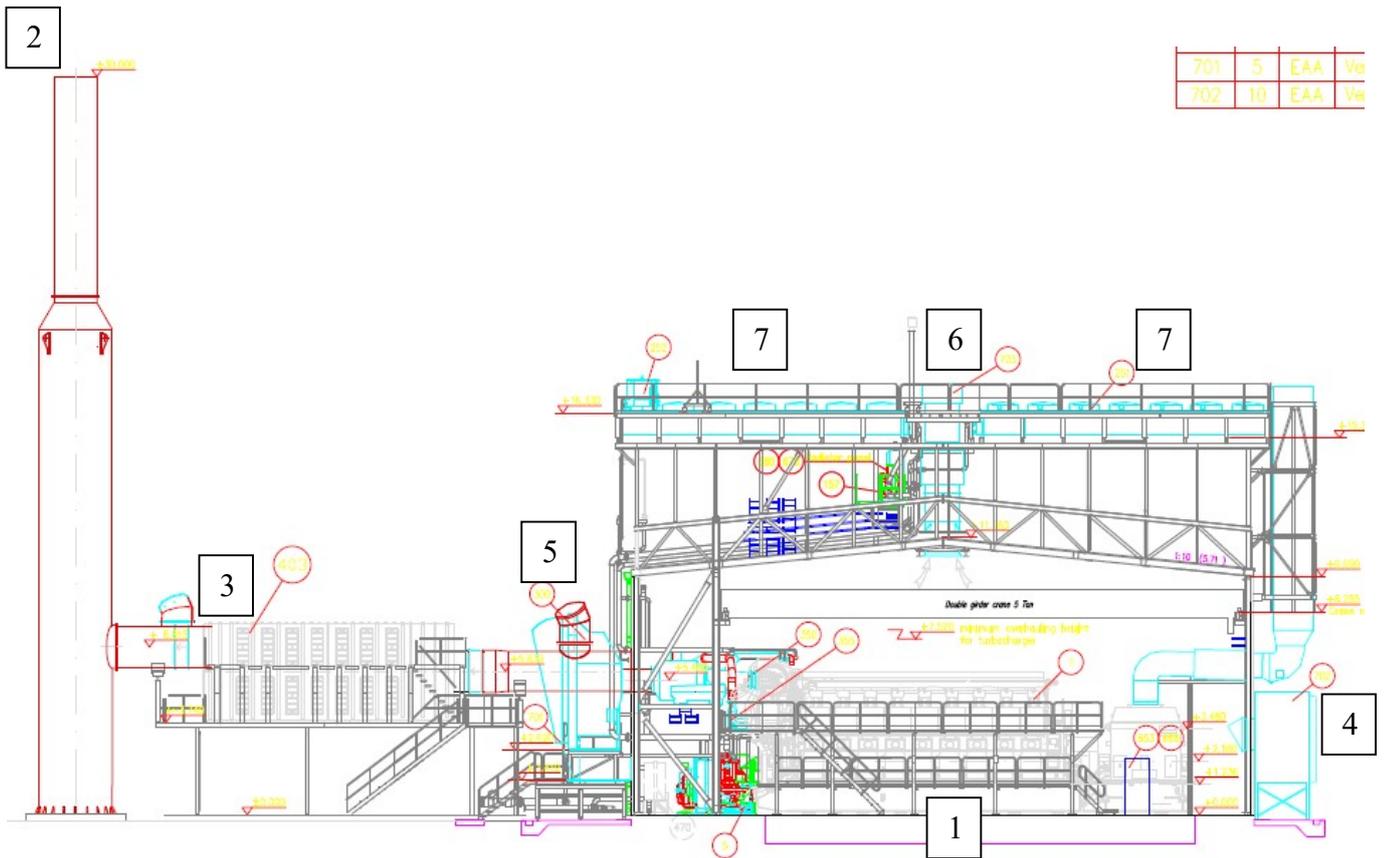
SINGOLA SORGENTE	NR. DI SORGENTI	ALTEZZA SORGENTE	POTENZA SONORA LW dBA Singola sorgente	ATTENUAZIO -NE	Edificio 4 motori approvato con D.D. n. 2029 8-4-21 Potenza acustica effettiva	Nuovo Edificio 2 motori Potenza acustica effettiva
1.Motore WÄRTSILÄ modello 18V50SG	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	Piano di campagna interno edifici + 1 m	128 dBA	Pareti edificio 33 dB Copertura 34 dB	100 dBA	94 dBA
2.Uscite gas di scarico	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	31,0 m	137,0 dBA	SCR 12 dB Silenziatore 35 dB	94,8 dBA	90,0 dBA
3.Condotto gas di scarico	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	6,8 m	93,0 dBA/m	SCR 12 dB	85,8 dBA	81,0 dBA
4.Presa aria ventilazione (charge air intake)	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	4,0 m	140 dBA	Silenziatore 45 dB	99,8 dBA	95,0 dBA
5.Presa aria comburente (ventilation intake generator side)	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	7,0 m	87,3 dBA	-.-.-	92,1 dBA	87,3 dBA

<b>SINGOLA SORGENTE</b>	<b>NR. DI SORGENTI</b>	<b>ALTEZZA SORGENTE</b>	<b>POTENZA SONORA LW dBA Singola sorgente</b>	<b>ATTENUAZIONE</b>	<b>Edificio 4 motori approvato con D.D. n. 2029 8-4-21 Potenza acustica effettiva</b>	<b>Nuovo Edificio 2 motori Potenza acustica effettiva</b>
6.Espulsione aria ventilazione (ventilation outlet)	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	Copertura 14,0 m	112 dBA	Silenziatore 19 dB	99,0 dBA	93,0 dBA
7.Gruppo raffreddamento a ventole (4 - fan cooling radiator at 480 rpm)	Edificio produzione 4 motori + Nuovo edificio produzione 2 motori	Copertura 19,0 m	94 dBA	-.-.-	104,8 dBA	94,0 dBA

*Nota: la potenza acustica effettiva = potenza complessiva data dalle composizioni delle singole sorgenti omogenee considerando eventuali attenuazioni per silenzianti e/ o barriere.*

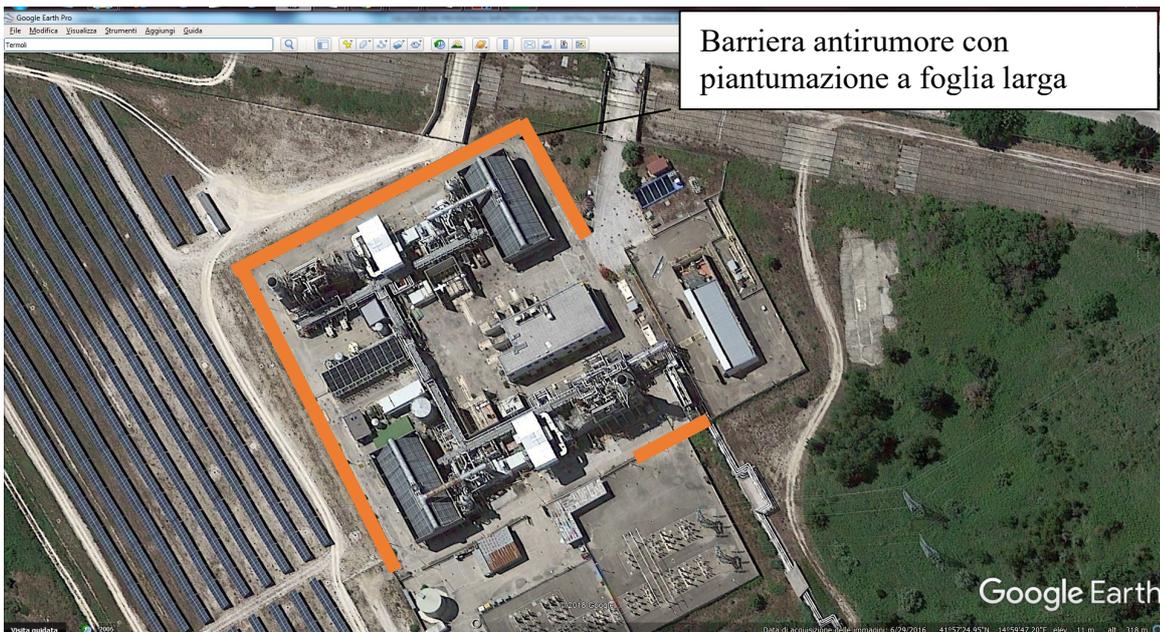
### **Informazioni acquisite a seguito del sopralluogo presso impianto simile in costruzione presso la Zona Industriale di Melfi in data 27 maggio 2022:**

- 1) fattore di contemporaneità dei motori 75 % (infatti il numero dichiarato di ore complessive di funzionamento annue è di 3.500);**
- 2) la potenza sonora associata ad una batteria di n. 4 ventilatori di raffreddamento è di 94 dBA;**
- 3) quote corrette delle varie sorgenti;**
- 4) corretta posizione delle sorgenti individuate nelle precedenti relazioni alle posizioni 4 - 5 (infatti le posizioni di queste due sorgenti sono state scambiate);**
- 5) eliminazione della ex sorgente 7 che non verrà più realizzata (sempre con riferimento alla numerazione delle sorgenti delle precedenti relazioni).**



**Nota (\*):** si prescrive quanto segue al fine di verificare i limiti di emissione e assoluti di immissione

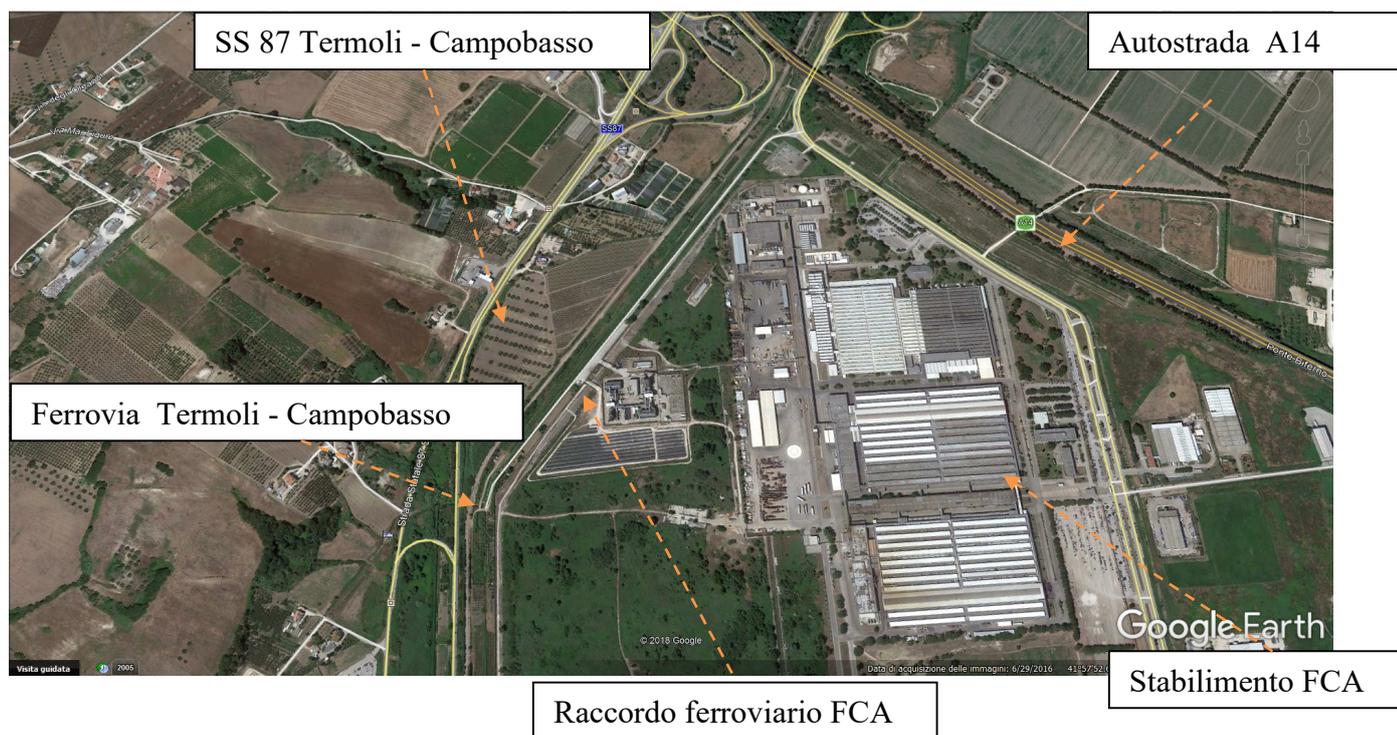
(\*) piantare barriera come nella seguente veduta satellitare costituita da piantumazione fitta a foglia larga con sviluppo in altezza 8,0 m con abbattimento stimato in 5,0 dB



Nella valutazione che segue il potere fonoisolante della recinzione del lotto essendo costituita da pannelli in cls precompresso è stato stimato in 5 dB e considerato nello sviluppo dei calcoli.

Nelle immediate prossimità dell'area del complesso centrale (che sarà formato da n. 2 edifici di produzione uno con 4 motori approvati con la D.D. R. Molise N. 2029 del 8-4-2021), sono presenti altre sorgenti sonore rilevanti dal punto di vista acustico, come di seguito elencate in ordine di impatto acustico:

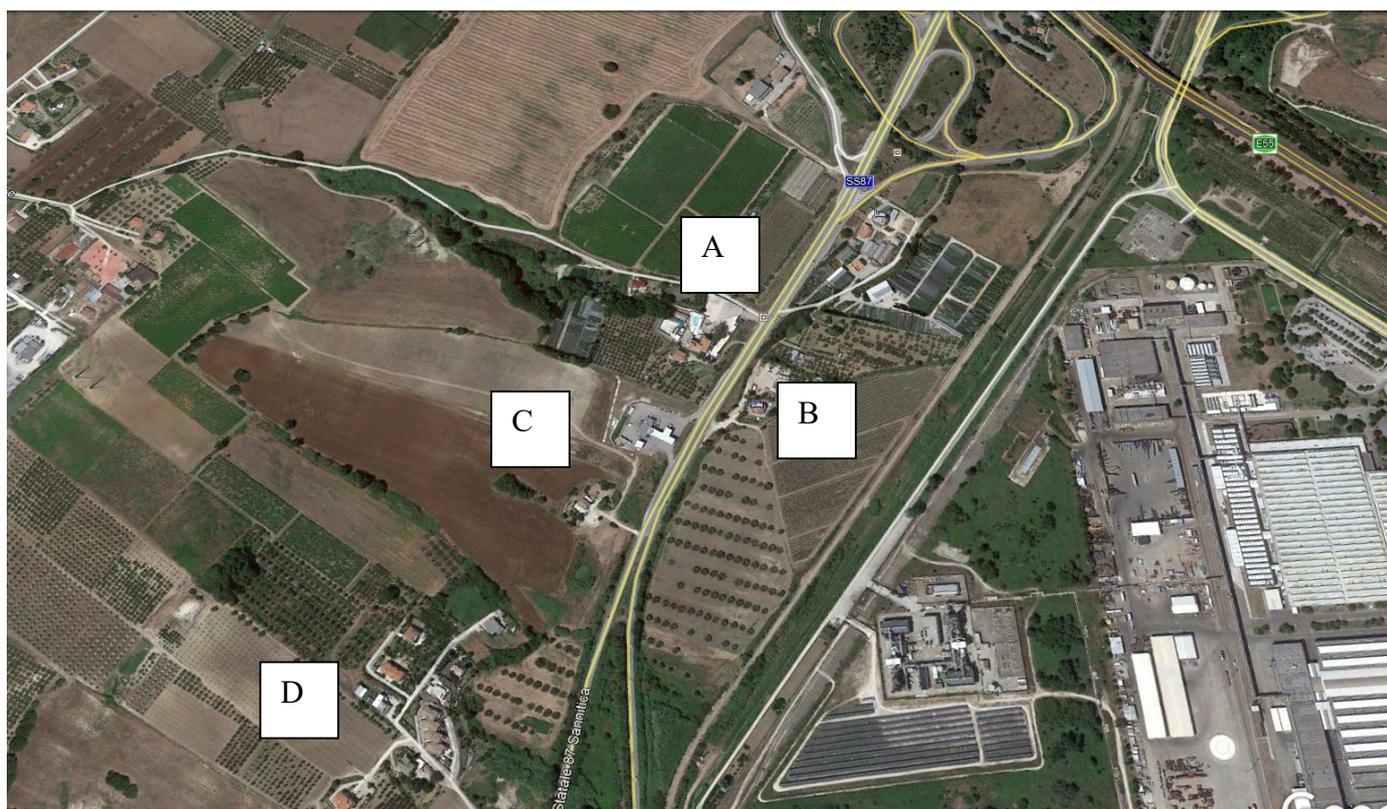
- Autostrada A14 Bologna – Bari, strada ad intenso volume di traffico (> 500 veicoli/h, con elevato transito di mezzi pesanti), sia in tempo di riferimento diurno e sia notturno;
- SS 87 Termoli – Larino – Campobasso, strada ad intenso volume di traffico (> 500 veicoli/h, con elevato transito di mezzi pesanti), sia in tempo di riferimento diurno e sia notturno;
- Stabilimento FCA, con ciclo produttivo h 24, caratterizzato dalla elevata capacità di attrazione di autovetture e mezzi pesanti sia in tempo di riferimento diurno e sia notturno;
- Linea ferroviaria regionale Termoli – Campobasso, che ha ripreso il normale esercizio da agosto 2020;
- Tratta ferroviaria di raccordo Stazione di Termoli – Stabilimento FCA.



## ANALISI DEI RICETTORI PRESENTI

Nell'area in esame sono stati individuati n. 4 recettori potenzialmente più esposti come appresso elencati:

RECETTORE	DESCRIZIONE	DISTANZA RECETTORE - SORGENTE
A	HOTEL EUROPA	430 m
B	Casa privata isolata su SS 87 direzione Termoli	330 m
C	Casa privata isolata su SS 87 direzione Campobasso	390 m
D	Case sparse località Pantano su SS 87 direzione Campobasso	480 m



**TUTTI I RECETTORI SI TROVANO IN CLASSE IV – aree di intensa attività umana. PERTANTO I VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE DA RISPETTARE SONO:**

**LAeq (diurno 06:00 – 22:00) = 65 dBA;  
LAeq (notturno 22:00 – 06:00) = 55 dBA.**

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA IN ESAME

Il Comune di Termoli (CB) ha adottato il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio Comunale. L'area in esame è posta in Classe VI – *area esclusivamente industriale*. Pertanto ai sensi del D.P.C.M. 14.11.1997 valgono i seguenti limiti evidenziati in grassetto su sfondo grigio:

**Tabella 1: Valori limite di emissione - Leq in dB(A)**

<b>Definizione:</b> il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora.		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
<b>Note:</b> I valori limite di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.		

**Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)**

<b>Definizione:</b> il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei recettori.		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
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
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>Note:</b> I valori sopra riportati non si applicano alle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali ed alle altre sorgenti sonore di cui all'art. 11 della Legge quadro n. 447 (autodromi, ecc.), all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.		

**Tabella 3: Valori limite differenziali di immissione - Leq in dB(A)**

<b>Definizione:</b> la differenza massima tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, all'interno degli ambienti abitativi.		
	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Diurno</b> (06.00-22.00)	<b>Notturmo</b> (22.00-06.00)
<b>Differenza in dB(A)</b>	5	3
<p><b>Note:</b> Tali valori non si applicano:  nelle aree classificate nella classe VI della Tabella 1.3.1;  nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:  se il rumore 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 di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;  alla rumorosità prodotta da:  infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;  attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;  servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.</p>		

**Tabella 4: Valori limite di attenzione - Leq in dB(A)**

<b>Definizione:</b> il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.		
<b>Per tutte le classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Diurno</b> (06.00-22.00)	<b>Notturmo</b> (22.00-06.00)
se riferiti ad un'ora	I valori della tabella 2 aumentati di 10 dB(A)	I valori della tabella 2 aumentati di 5 dB(A)
se relativi ai tempi di riferimento	i valori di cui alla tabella 2	i valori di cui alla tabella 2

**Tabella 5: Valori di qualità - Leq in dB(A)**

<b>Definizione:</b> i valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare le finalità previste dalla Legge quadro n°447.		
<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Diurno</b> (06.00-22.00)	<b>Notturmo</b> (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

## DESCRIZIONE DELLE MISURE E RISULTATI

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in data 16 marzo 2022, sia in tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) sia in tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00). I rilievi sono stati effettuati nei punti di controllo P1, P2, P3, P4, P5 e P6 scelti in corrispondenza del limite di proprietà precisamente a circa 5 – 6 m oltre la recinzione. Sono stati scelti inoltre altri quattro punti di controllo, in prossimità dei recettori sopra individuati e, precisamente PA, PB, PC e PD. Si precisa che il sottoscritto ingegner Pelino (tecnico competente in acustica) non avendo avuto accesso all'interno dei recettori suddetti hanno dovuto effettuare i rilievi ove possibile, ovvero nei punti più prossimi alle facciate al di fuori delle proprietà private. Per i rilievi è stato impiegato il fonometro analizzatore in Classe 1 tipo 2250-D-004 matr. 2579676 della *Brüel & Kjær*. Il microfono è stato posto su di cavalletto treppiedi a 1,50 m dal piano di campagna, munito di cuffia antivento (come da art. 3.1 ALLEGATO B D.P.C.M. 01.03.1991). Il parametro rilevato è stato il livello sonoro continuo equivalente ponderato A  $L_{Aeq}$ , il tempo di integrazione di ciascuna misura è stato pari a 15 minuti, all'inizio e alla fine della campagna fonometrica è stata effettuata la calibrazione del fonometro, che ha avuto esito positivo con deviazione < 0,03 dB. Di seguito si riportano le condizioni atmosferiche del giorno 16.03.2022:

- cielo: **sereno**
- pressione atmosferica: **1.014 hPa**
- umidità relativa: **69 %**
- temperatura: **12,0 °C**
- vento: **< 2,8 m/s direzione prevalente (dal mare verso entroterra) est - ovest - presenza vento quasi costante**

### CONDIZIONI DI MISURA

- Tempo di riferimento: **diurno 06:00-22:00**
- Tempo di osservazione: **dalle ore 11:00 alle 20:00**
- Tempo di misura: **dalle ore 11:30 alle 20:00**
- Tempo di riferimento: **notturno 22:00-06:00**
- Tempo di osservazione: **dalle ore 22:00 alle 00:00**
- Tempo di misura: **dalle ore 22:00 alle 00:00**

### SETTAGGIO DEL FONOMETRO B&K TIPO 2250

- Costante di tempo: **FAST**
- Ponderazione: **A**
- Gamma dinamica: **20 – 140 dB(A)**
- Funzione: **MONITORAGGIO**
- Ponderazione del segnale di picco: **C**

Il livello di rumore corretto, per il rumore residuo e per il livello ambientale, valutato sulla base delle misure, relativamente all'area in esame lo si ottiene sommando i fattori di correzione per la presenza di componenti impulsive, componenti tonali, componenti tonali in bassa frequenza (20 Hz – 200 Hz). La relazione matematica che fornisce il valore del livello del rumore corretto  $L_c$  è dunque la seguente:  $L_c = L_r + K_I + K_T + K_B$  dB(A). I fattori di correzione  $K_I$ ,  $K_T$ ,  $K_B$ , relativi rispettivamente a componenti impulsive, componenti tonali, componenti tonali in bassa frequenza, sono tutti pari a 3 dB(A), e non vanno applicati alle infrastrutture di trasporto (come da art. 15 D.M. 16.03.1998). Inoltre la correzione per la presenza di componenti tonali in bassa frequenza si applica solo limitatamente al periodo di riferimento notturno (ALLEGATO B art. 11 D.M. 16.03.1998). In accordo al D.M. 16.03.1998 la ricerca delle componenti tonali ed impulsive è stata fatta in fase di post-elaborazione delle misure mediante il software 7820 EVALUATOR della *Brüel & Kjær*. Nel corso dello svolgimento della campagna di misure non è emersa la presenza di rumore a tempo parziale come da art. 16 D.M. 16.03.1998. Nella fase di

post-elaborazione delle stesse non è stata rilevata la presenza componenti tonali ovvero di impulsi. I risultati delle misure sono stati arrotondati di 0,5 dB(A) come da ALLEGATO B art. 3 D.M. 16.03.1998.

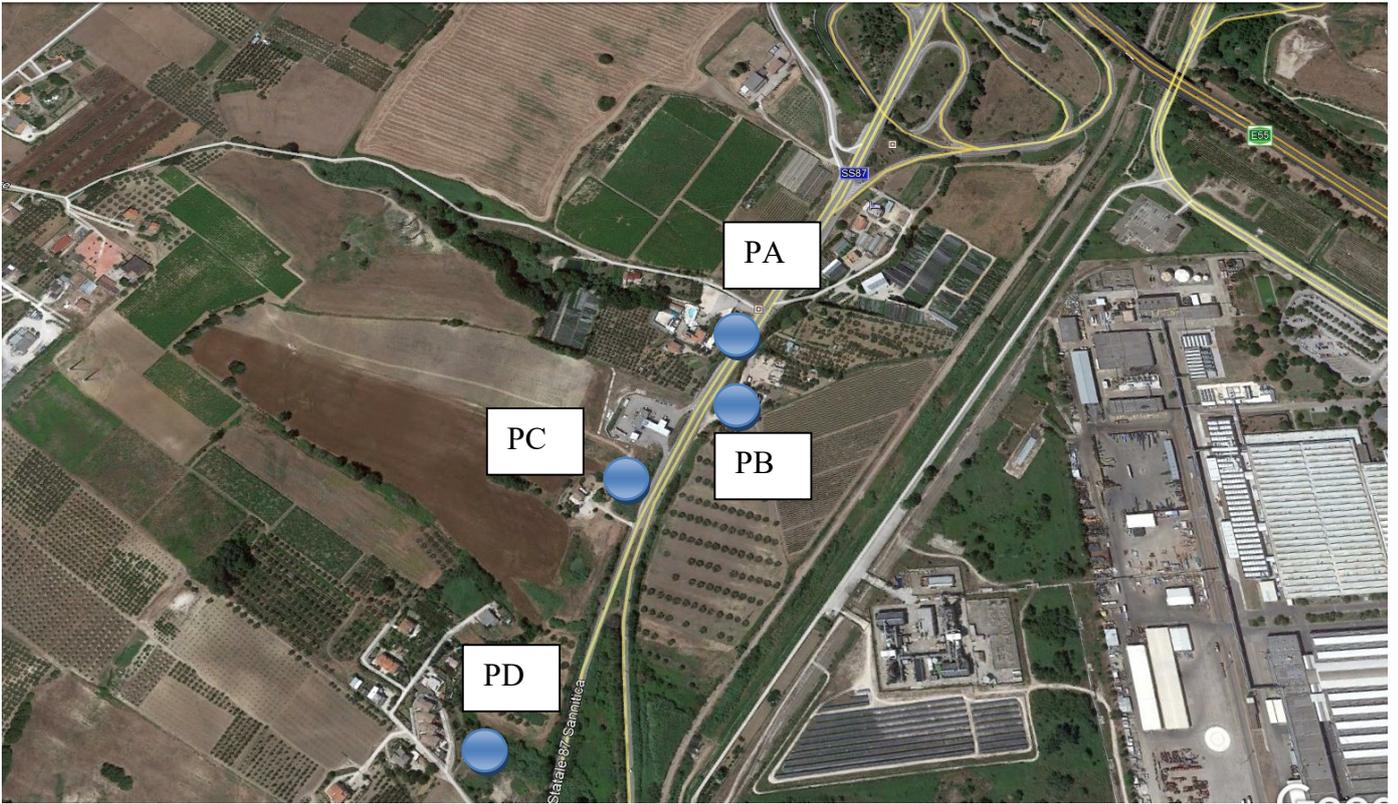
<b>RUMORE RESIDUO - Tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)</b>
---

<b>Punto di controllo</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> residuo dBA</b>	<b>Componenti spettrali per cui si rileva la presenza di toni puri</b>	<b>KT</b>	<b>KB</b>	<b>KI</b>
<b>P1</b>	<b>45,1</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P2</b>	<b>45,2</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P3</b>	<b>45,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P4</b>	<b>44,9</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P5</b>	<b>44,8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P6</b>	<b>45,4</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PA</b>	<b>58,3</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PB</b>	<b>61,1</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PC</b>	<b>57,5</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PD</b>	<b>56,4</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>

**RUMORE RESIDUO - Tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)**

<b>Punto di controllo</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> residuo dBA</b>	<b>Componenti spettrali per cui si rileva la presenza di toni puri</b>	<b>KT</b>	<b>KB</b>	<b>KI</b>
<b>P1</b>	<b>37,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P2</b>	<b>34,2</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P3</b>	<b>34,4</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P4</b>	<b>35,9</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P5</b>	<b>35,4</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>P6</b>	<b>41,4</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PA</b>	<b>48,8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PB</b>	<b>49,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PC</b>	<b>47,7</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>
<b>PD</b>	<b>47,0</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>





**VALUTAZIONE DEI LIVELLI SONORI DI EMISSIONE, ASSOLUTI DI IMMISSIONE E DIFFERENZIALI PRESSO I RECETTORI IN ESAME**

Per la valutazione dei livelli di emissione sonora è stato utilizzato il modello di calcolo semplificato (riferito alla frequenza di 500 Hz), proposto dalla *Norma ISO 9613-2 - Attenuation of sound during propagation outdoors - General method of calculation*, che impiega la seguente equazione base:

$$(1) \quad L_{FT}(DW) = L_{WA} + Dc - A \text{ dB(A)}$$

dove

- **L<sub>WA</sub>** è la potenza sonora della sorgente specifica considerata puntiforme;
- **Dc = DI + DΩ** è la correzione per la direttività della sorgente in dB;
- **A = Adiv + Aatm + Agr + Abar + A misc** è l'attenuazione del suono dalla sorgente al ricevitore.  
**Adiv = 20 log (d/d0) + 11 dB(A)** con d0 = 1 m e d distanza sorgente - ricevitore;  
**Aatm = ad/1000** con a = 2,2 coefficiente di attenuazione atmosferica alla frequenza di 500 Hz per 15° C di temperatura e 50 % di umidità dato dalla Norma ISO 9613 -1;  
**Agr = 3 dB(A)**;  
**Abar = Dz - Agr > 0** dove Dz è l'attenuazione della barriera;  
**Amisc = Afol + Asite + Ahous**, si precisa che nelle applicazioni pratiche tale parametro non viene mai valutato.

**Si precisa che l'incremento delle immissioni sonore si registrerà nei punti P1, P2 (infatti i punti P3, P4, P5 e P6 sono in ombra acustica essendo completamente schermati dall'edificio con n. 4 motori). Nei punti di controllo PA - PB -PC - PD, si registreranno le immissioni sonore delle singole sorgenti ai punti 2-6-7 (rispettivamente uscite gas di scarico a quota + 31 m, e sorgenti in copertura poste a + 14,0 m e + 19,0 m).**

Per quanto attiene il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00) e notturno (22:00 - 06:00) i livelli di immissione, in corrispondenza dei punti controllo sopra individuati, possono essere valutati mediante il seguente modello matematico:

$$L_A = 10 \log \left( \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n T_i 10^{L_{Aeq,i}/10} \right)$$

Dove TR è pari a 16 ore per il periodo di riferimento diurno, e 8 ore per il notturno.

<b>Punto di controllo</b>	<b>Tempo rifer.</b>	<b>Lr [dBA]</b>	<b>Ti [h]</b>	<b>Lemesso [dBA]</b>	<b>Ti [h]</b>	<b>Limmesso [dBA]</b>	<b>Ti [h]</b>	<b>KT</b>	<b>KI</b>	<b>KB</b>	<b>LC [dBA]</b>
<b>P1</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>45,1</b>	<b>16</b>	<b>57,8</b>	<b>16</b>	<b>58,0</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,0</b>
<b>P2</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>45,2</b>	<b>16</b>	<b>55,8</b>	<b>16</b>	<b>58,0</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,2</b>
<b>P3</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>45,0</b>	<b>16</b>	<b>60,9</b>	<b>16</b>	<b>61,0</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>61,0</b>
<b>P4</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>44,9</b>	<b>16</b>	<b>58,9</b>	<b>16</b>	<b>60,0</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>59,1</b>
<b>P5</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>44,8</b>	<b>16</b>	<b>55,0</b>	<b>16</b>	<b>60,0</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>55,4</b>
<b>P6</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>45,4</b>	<b>16</b>	<b>56,9</b>	<b>16</b>	<b>63,1</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,8</b>
<b>PA</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>58,3</b>	<b>16</b>	<b>43,7</b>	<b>16</b>	<b>58,3</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,3</b>
<b>PB</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>61,1</b>	<b>16</b>	<b>46,2</b>	<b>16</b>	<b>61,1</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>61,1</b>
<b>PC</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>57,5</b>	<b>16</b>	<b>44,6</b>	<b>16</b>	<b>57,5</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>57,5</b>
<b>PD</b>	<b>06:00-22:00</b>	<b>56,4</b>	<b>16</b>	<b>42,6</b>	<b>16</b>	<b>56,4</b>	<b>16</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>56,4</b>

<b>Punto di controllo</b>	<b>Tempo rifer.</b>	<b>Lr [dBA]</b>	<b>Ti [h]</b>	<b>Lemesso [dBA]</b>	<b>Ti [h]</b>	<b>Limmesso [dBA]</b>	<b>Ti [h]</b>	<b>KT</b>	<b>KI</b>	<b>KB</b>	<b>LC [dBA]</b>
<b>P1</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>37,0</b>	<b>8</b>	<b>57,8</b>	<b>8</b>	<b>57,8</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,0</b>
<b>P2</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>34,2</b>	<b>8</b>	<b>55,8</b>	<b>8</b>	<b>58,0</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,2</b>
<b>P3</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>34,4</b>	<b>8</b>	<b>60,9</b>	<b>8</b>	<b>60,9</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>61,0</b>
<b>P4</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>35,9</b>	<b>8</b>	<b>58,9</b>	<b>8</b>	<b>58,9</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>59,1</b>
<b>P5</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>35,4</b>	<b>8</b>	<b>55,0</b>	<b>8</b>	<b>55,0</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>55,4</b>
<b>P6</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>41,4</b>	<b>8</b>	<b>56,9</b>	<b>8</b>	<b>56,9</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>58,8</b>
<b>PA</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>48,8</b>	<b>8</b>	<b>43,7</b>	<b>8</b>	<b>50,0</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>50,0</b>
<b>PB</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>49,0</b>	<b>8</b>	<b>46,2</b>	<b>8</b>	<b>50,8</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>50,8</b>
<b>PC</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>47,7</b>	<b>8</b>	<b>44,6</b>	<b>8</b>	<b>49,4</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>49,4</b>
<b>PD</b>	<b>22:00-06:00</b>	<b>47,0</b>	<b>8</b>	<b>42,6</b>	<b>8</b>	<b>48,3</b>	<b>8</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>no</b>	<b>48,3</b>

**CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI DALLE TABELLE B e C DELL'ALLEGATO AL D.P.C.M. 14.11.1997 PER LA CLASSE ACUSTICA VI e IV**

CONFRONTO TRA I LIVELLI DI EMISSIONE SONORA STIMATI NEI *PUNTI DI CONTROLLO* P1, P2, P3, P4, P5, P6 CON I VALORI LIMITE DI EMISSIONE IMPOSTI DALLA TABELLA B DELL'ALLEGATO AL D.P.C.M. 14.11.1997

Classe acustica	Punto di controllo	Periodo di riferimento	Valori di emissione stabiliti dalla tabella B	Valori di emissione Stimati dBA	Verifica	
					Si	No
VI	P1	06:00 – 22:00	65 dB(A)	57,8	X	
VI	P2	06:00 – 22:00	65 dB(A)	55,8	X	
VI	P3	06:00 – 22:00	65 dB(A)	60,9	X	
VI	P4	06:00 – 22:00	65 dB(A)	58,9	X	
VI	P5	06:00 – 22:00	65 dB(A)	55,0	X	
VI	P6	06:00 – 22:00	65 dB(A)	56,9	X	

Classe acustica	Punto di controllo	Periodo di riferimento	Valori di emissione stabiliti dalla tabella B	Valori di emissione Stimati dBA	Verifica	
					Si	No
VI	P1	22:00 – 06:00	65 dB(A)	57,8	X	
VI	P2	22:00 – 06:00	65 dB(A)	55,8	X	
VI	P3	22:00 – 06:00	65 dB(A)	60,9	X	
VI	P4	22:00 – 06:00	65 dB(A)	58,9	X	
VI	P5	22:00 – 06:00	65 dB(A)	55,0	X	
VI	P6	22:00 – 06:00	65 dB(A)	56,9	X	

CONFRONTO TRA I LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA STIMATI NEI *PUNTI DI CONTROLLO* P1, P2, P3, P4, P5, P6, PA, PB, PC E PD CON I VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE IMPOSTI DALLA TABELLA B DELL'ALLEGATO AL D.P.C.M. 14.11.1997

Classe acustica	Punto di controllo	Periodo di riferimento	Valori di immissione stabiliti dalla tabella C	Valori di immissione Stimati dBA	Verifica	
					Si	No
VI	P1	06:00 – 22:00	70 dB(A)	58,0	X	
VI	P2	06:00 – 22:00	70 dB(A)	58,2	X	
VI	P3	06:00 – 22:00	70 dB(A)	61,0	X	
VI	P4	06:00 – 22:00	70 dB(A)	59,1	X	
VI	P5	06:00 – 22:00	70 dB(A)	55,4	X	
VI	P6	06:00 – 22:00	70 dB(A)	58,8	X	
IV	PA	06:00 – 22:00	65 dB(A)	58,3	X	
IV	PB	06:00 – 22:00	65 dB(A)	61,1	X	
IV	PC	06:00 – 22:00	65 dB(A)	57,5	X	
IV	PD	06:00 – 22:00	65 dB(A)	56,4	X	

Classe acustica	Punto di controllo	Periodo di riferimento	Valori di immissione stabiliti dalla tabella C	Valori di immissione Stimati dBA	Verifica	
					Si	No
VI	P1	22:00 – 06:00	70 dB(A)	58,0	X	
VI	P2	22:00 – 06:00	70 dB(A)	58,2	X	
VI	P3	22:00 – 06:00	70 dB(A)	61,0	X	
VI	P4	22:00 – 06:00	70 dB(A)	59,1	X	
VI	P5	22:00 – 06:00	70 dB(A)	55,4	X	
VI	P6	22:00 – 06:00	70 dB(A)	58,8	X	
IV	PA	22:00 – 06:00	55 dB(A)	50,0	X	
IV	PB	22:00 – 06:00	55 dB(A)	50,8	X	
IV	PC	22:00 – 06:00	55 dB(A)	49,4	X	
IV	PD	22:00 – 06:00	55 dB(A)	48,3	X	

VERIFICA DEL RISPETTO DEL CRITERIO DIFFERENZIALE CON RIFERIMENTO AI PUNTI DI CONTROLLO PA, PB, PC, PD AI SENSI DELL'ART. 4 DEL D.P.C.M. 14.11.1997

Punto di controllo	Periodo di riferimento	Valori limite differenziali stabiliti dall'art. 4 DPCM 14.11.1997	RECETTORE	LA - Lr	Verifica	
					Si	No
PA	06:00 - 22:00	5 dB(A)	ALBERGO EUROPA	0,0 dB(A)	X	
PB	06:00 - 22:00	5 dB(A)	abitazione	0,0dB(A)	X	
PC	06:00 - 22:00	5 dB(A)	abitazione	0,0 dB(A)	X	
PD	06:00 - 22:00	5 dB(A)	abitazioni	0,0 dB(A)	X	
PA	22:00 - 06:00	3 dB(A)	ALBERGO EUROPA	1,2 dB(A)	X	
PB	22:00 - 06:00	3 dB(A)	abitazione	1,8 dB(A)	X	
PC	22:00 - 06:00	3 dB(A)	abitazione	1,7 dB(A)	X	
PD	22:00 - 06:00	3 dB(A)	abitazioni	1,3 dB(A)	X	

