



Comune di Montale

Provincia di Pistoia

NUOVA SEDE DI PROTEZIONE CIVILE E NUOVO MAGAZZINO COMUNALE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Committente

Comune di Montale

Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Michele Rosi

Progetto

Progetto architettonico

METROOFFICE ARCHITETTI

Arch. Fabio Barluzzi
Arch. Barbara Ponticelli

Strutture



Ing. Leonardo Catarzi

Impianti



Ing. Leonardo Catarzi

Consulenza geologica



Geol. Luca Gardone

Idraulica



Ing. Giacomo Gazzini

OGGETTO DELL'ELABORATO:

Valutazione previsionale di impatto acustico

TAVOLA:

REL-09-PFTE-PR-09

Formato tavola: **ISO A4**

REV. **00**

Data: **17-10-2025**

Rev.	Data	Emissione
1	17/10/25	PRIMA EMISSIONE

Tecnico incaricato

Dott. Ing. Fabio Miniati

Tecnico competente in acustica.
Elenco Nazionale TCA n. 7906 (FI - n. 27).



Indice

1.	PREMESSA.....	3
2.	LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3.	DESCRIZIONE DELLA SORGENTE SPECIFICA E DEI RICETTORI.....	4
3.1	Inquadramento.....	4
3.2	Sorgente specifica – impianti tecnologici.....	5
3.4	Ricettori.....	7
4.	LIMITI DI RUMOROSITÀ.....	8
4.1	Limiti definiti dal D.P.C.M. 14/11/97.....	8
4.2	Limiti di riferimento per la progettazione.....	9
5.	VALUTAZIONE.....	10
5.1	Ipotesi di calcolo.....	10
5.2	Stima dei livelli sorgente attesi ai ricettori.....	10
5.3	Confronto con i limiti di legge.....	11
6.	CONCLUSIONI.....	12

Valutazione previsionale di impatto acustico – impianti tecnologici	
Oggetto: Comune di Montale (PT) Nuova sede di Protezione Civile e nuovo Magazzino comunale. Progetto di fattibilità tecnico economica.	Emissione n. 1 – 17 ottobre 2025 Pag. 3 di 12

1. PREMESSA

Oggetto: Comune di Montale (PT).

Nuova Sede di Protezione Civile e nuovo Magazzino comunale.

Via 1° Maggio – Montale.

Progetto di fattibilità tecnico economica.

Titolo elab.: Stima della rumorosità determinata dagli impianti tecnologici a servizio del nuovo edificio.

Si elencano di seguito i principali elaborati di progetto considerati per la redazione della presente valutazione.

Elaborati	Cod.	Descrizione
Relazioni	00- PFTE-AR-PR-01	Relazione generale
Elaborati grafici	01-PFTE-AR-PR-01-INQ	Inquadramento generale stato di fatto
	02-PFTE-AR-PR-02-INQ	Inquadramento generale stato di progetto
	07- PFTE-AR-PR-01-SEZ	Prospetti
	2025-PFTE-IM-PR-01-00	Impianti meccanici; impianto di climatizzazione; distribuzione canalizzazioni p. terra
	2025-PFTE-IM-PR-02-00	Impianti meccanici; impianto di climatizzazione; distribuzione canalizzazioni 1° piano

2. LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la valutazione dei valori limite di emissione ed immissione si è fatto riferimento alla legislazione seguente:

- 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. Ambiente 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- D.M. Ambiente 31/01/2005 “Emanazione di linee guida per l’individuazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”;
- Legge Regionale Toscana 01/12/1998, n. 89 “Norme in materia di inquinamento acustico”;
- Giunta Regionale Toscana – Deliberazione n. 857 del 21/10/2013 “Definizione dei criteri per la documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell’art.12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n.89/98”;
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 2/R del 08/01/2014 “Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell’art. 2, comma 1, della LR n. 89/1998 (Norme in materia di inquinamento acustico);
- Comune di Montale – Delibera di Consiglio Comunale n. 32 del 26/04/2005 “Approvazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica”.

ed alla seguente normativa tecnica:

- UNI 10855:1999 Acustica. Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.

3. DESCRIZIONE DELLA SORGENTE SPECIFICA E DEI RICETTORI

Si riporta di seguito una breve descrizione dell'intervento di progetto ripresa dalla Relazione generale alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

3.1 Inquadramento

Il nuovo edificio destinato a Sede della Protezione Civile (1° piano) e magazzino comunale (piano terra) sarà realizzato in un'area compresa tra via I Maggio e via Filippo Brunelleschi – Montale (fig. 1), in sostituzione di un fabbricato al momento utilizzato come deposito comunale (categoria catastale C2).



Fig. 1 – Stato di fatto e di progetto.

3.2 Sorgente specifica – impianti tecnologici

In spazi tecnici situati a nord dell'edificio di progetto (area delimitata in giallo in fig. 2), in prossimità della scala di accesso al 1° piano, è prevista l'installazione dei seguenti impianti tecnologici:

- gruppo elettrogeno di emergenza (per tale apparecchiatura non sono applicabili i limiti di rumorosità definiti dal D.P.C.M 14/11/97)¹.
- pompa di calore per la climatizzazione estiva/invernale (composta da 2 unità esterne)

Mitsubishi Electric PUHY P500 (P250+P250) YNW (10+10 HP)

Capacità nominale: 56/56 kW raffreddamento/riscaldamento

Livello di potenza sonora: $L_{WA} (P500) = 81/83 \text{ dB(A)}$ 100% capacità raffreddamento/riscaldamento

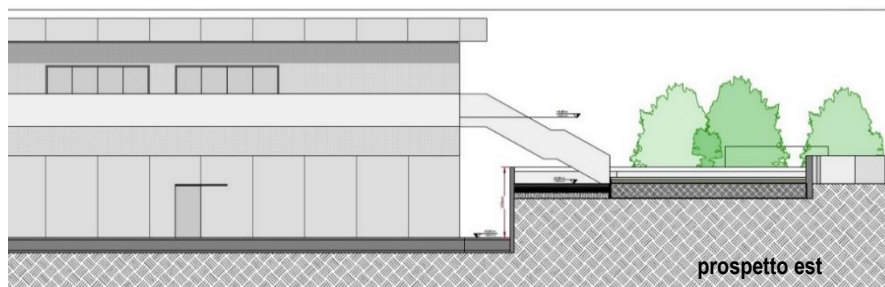
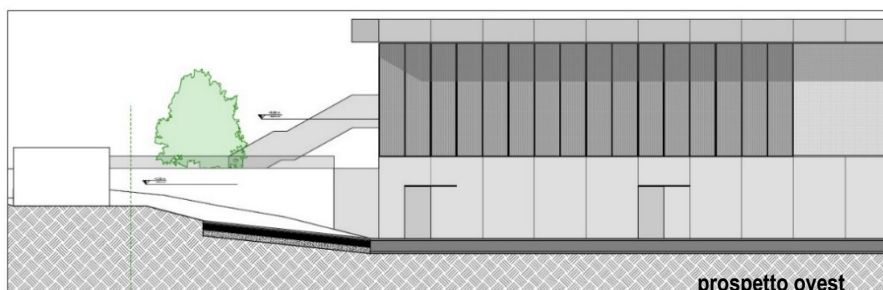


Fig. 2a – Vista aerea e prospetti.

¹ Per la rumorosità prodotta da dispositivi di emergenza il D.M. 16 marzo 1998 (Allegato A – Definizioni) specifica:

“...il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona”.

La rumorosità prodotta dall'attivazione dei gruppi di emergenza, la cui occorrenza e durata non è prevedibile, è inquadrabile come evento sonoro singolarmente identificabile di natura eccezionale.



Fig. 2b – Viste area tecnica.

La pompa di calore (taglia P500 = P250 + P250) sarà in funzione nel periodo diurno (06-22), nell'intervallo 08-18. Il macchinario sarà dotato di scheda riduzione sonora.

A titolo ampiamente cautelativo si ipotizzano le seguenti condizioni di esercizio diurno della pdc:

- 100% della capacità nominale per 5 ore/giorno $L_{WA} (P500; 100\%) = 81/83 \text{ dB(A)}$ raff./risc.
- 70% della capacità nominale per 5 ore/giorno $L_{WA} (P500; 70\%) = 69/73 \text{ dB(A)}$ raff./risc.

Il locale tecnico sarà aperto nella parte superiore per favorire l'espulsione dell'aria. Per tale motivo si assume trascurabile l'attenuazione determinata dalle pareti laterali del locale (ostacoli)

Il funzionamento notturno è previsto solo in presenza di eventi straordinari (p.e. allerta arancione/rossa, situazioni di emergenza) e pertanto non è oggetto della presente valutazione.

3.4 Ricettori

Nella figura seguente sono indicati i ricettori più vicini al locale dove è prevista l'installazione della pdc:

R1 (nord-ovest): edificio residenziale (classe III), via Filippo Brunelleschi n. 10 (2 piani f.t.), distante circa 24 m dalla pdc;

R2 (est): giardino privato (classe IV), via Filippo Brunelleschi n. 14, distante circa 6 m dalla pdc, area inquadrabile come:
“spazi utilizzati da persone e comunità” si veda D.P.C.M. 14/11/97, Art. 2 comma 3;
“spazio fruibile da persone o comunità” si veda D.M. Ambiente 16/03/98, Allegato B, punto 6.



Fig. 3 – Ricettori.

4. LIMITI DI RUMOROSITÀ

4.1 Limiti definiti dal D.P.C.M. 14/11/97

Zonizzazione acustica (limiti validi in esterno ai ricettori)

Il Comune di Montale ha approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) con Delibera di Consiglio Comunale n° 32 del 26/04/2005. Un estratto del PCCA, relativo all’area di interesse è riportato in fig. 4. I ricettori più vicini all’area tecnica sono collocati in classe III e IV.

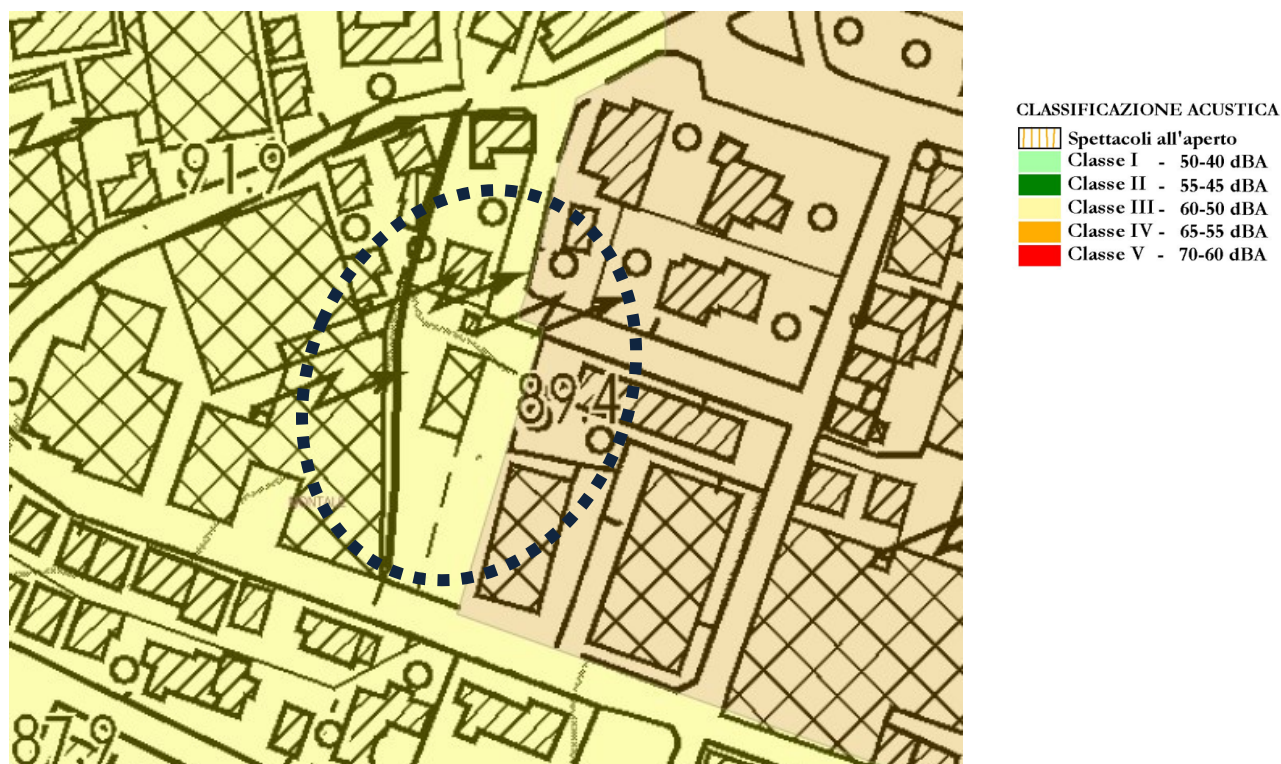


Fig. 4 – Estratto del Piano Comunale di Classificazione Acustica relativo all’area di studio.

Per tali classi il D.P.C.M. 14 novembre 1997 fissa i seguenti valori limite di emissione e assoluti di immissione (tab. 1):

Classe acustica (PCCA) - ricettori	Limiti di emissione dB(A)		Limiti assoluti di immissione dB(A)	
	Periodo di riferimento		Periodo di riferimento	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
III – aree di tipo misto (R1 – ed. residenziale)	55	45	60	50
IV – aree di intensa attività umana (R2 - giardino)	60	50	65	55

Tab. 1 - Valori limite di emissione ed assoluti di immissione (D.P.C.M. 14-11-97. Tabelle B e C). Leq espressi in dB(A).

Differenziale di immissione (applicabile in ambiente abitativo)

L'accettabilità del rumore all'interno degli ambienti abitativi² viene valutata attraverso il criterio differenziale (art. 4 - D.P.C.M. 14/11/97). Il decreto stabilisce le seguenti soglie di rumore ambientale per l'applicabilità del suddetto criterio (tab. 2).

	Periodo diurno (06-22) L _{Aeq} [dB(A)]	Periodo notturno (22-06) L _{Aeq} [dB(A)]
Soglia di applicabilità a finestre aperte	50	40
Soglia di applicabilità a finestre chiuse	35	25

Tab. 2 - Soglie di applicabilità del criterio differenziale.

Se il rumore ambientale L_A risulta inferiore ai valori indicati in tabella “ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile”, viceversa viene valutato il livello differenziale di immissione. I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB nel periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Il livello differenziale di rumore L_D è ottenuto come differenza tra il livello di rumore ambientale L_A (sorgente specifica in funzione) ed il livello di rumore residuo L_R (sorgente specifica spenta). Il parametro acustico di riferimento per la misura di tali livelli è il L_{Aeq} riferito ad un periodo sufficiente a caratterizzare il rumore della sorgente specifica (tempo di misura T_M).

Nel caso specifico la pompa di calore sarà in funzione nel solo periodo diurno.

4.2 Limiti di riferimento per la progettazione

Il limite di rumorosità più restrittivo nel caso specifico (e nella quasi totalità dei casi di inquinamento acustico) risulta il limite differenziale di immissione (valutato in ambiente abitativo a finestra aperta/chiusa, riferito al tempo di misura).

Obiettivo della progettazione acustica è quello di garantire, cautelativamente, il rispetto del criterio differenziale di immissione a finestra aperta indipendentemente dal rumore residuo al ricettore.

Si può dimostrare^{3,4} come tale condizione sia verificata se il livello sorgente L_S (contributo della sorgente specifica - UNI 10855:1999) in facciata al ricettore risulta inferiore a:

- periodo diurno: 54 dB(A);

Sotto tale condizione si ottiene la non applicabilità oppure il rispetto del criterio differenziale.

² Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

³ A. Di Bella, F. Fellini, M. Tergolina, R. Zecchin, *Metodi per l'analisi di impatto acustico di installazioni impiantistiche per il condizionamento e la refrigerazione*, Atti Seminario AIA-GAA “Immissioni di rumore e vibrazioni da impianti civili e stabilimenti industriali”, Ferrara, 12/6/2002, pagg. 51-71, 2002.

⁴ F. Borchi, S. Luzzi, F. Miniati. “*Metodologia per la valutazione previsionale di impatto acustico dei parchi eolici*”. AIA 41° Convegno Nazionale, Pisa 17-19 giugno 2014.

5. VALUTAZIONE

5.1 Ipotesi di calcolo

Per la stima dei livelli sorgente ai ricettori sono adottate le seguenti ipotesi cautelative riguardo le condizioni di esercizio della pompa di calore (in riscaldamento condizione più gravosa rispetto a raffreddamento) nel periodo diurno:

Ricettore R1 (facciata edificio residenziale)

P500 (P250+P250) al 100% della capacità: $L_{WA} = 83$ dB(A) riscaldamento.

Tale ipotesi sovrastima l'emissione della sorgente specifica L_E (legata alla durata di accensione ed alla condizione di esercizio del macchinario durante il periodo di riferimento diurno), ma è coerente con la verifica del differenziale di immissione che deve essere eseguita rispetto alle condizioni d'esercizio più gravose della sorgente.

Ricettore R2 (giardino)

P500 (P250+P250) al 100% della capacità: $L_{WA} = 83$ dB(A) riscaldamento 5 ore di funzionamento

P500 (P250+P250) al 70% della capacità: $L_{WA} = 73$ dB(A) riscaldamento 5 ore di funzionamento

Attenuazione per installazione in locale tecnico

Trascurabile in considerazione delle aperture di espulsione/presa aria previste.

5.2 Stima dei livelli sorgente attesi ai ricettori

Ricettore R1 (facciata edificio residenziale)

Il livello di pressione sonora in facciata al ricettore R1 (livello di sorgente L_S - UNI 10855:1999) è stimato, ipotizzando la sorgente puntiforme, omnidirezionale, posta su piano riflettente, tramite la seguente relazione:

$$L_S (\text{facciata ricettore R1}) = L_{WA} - (20 \log d + 8) - A_{\text{bar}} + 3 \text{ dB(A)}$$

con:

$L_{S \text{ ricettore}}$ livello di pressione sonora prodotto dalla sorgente specifica in facciata al ricettore;

L_{WA} livello di potenza sonora della sorgente specifica (83 dBA, in riscaldamento capacità 100%);

$20 \log d + 8$ attenuazione per divergenza geometrica con sorgente posta su piano riflettente;

d distanza sorgente/ricettore (24 m);

$+3$ riflessione di facciata (UNI 9884:1997);

A_{bar} attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli (trascurabile nel caso specifico).

Sviluppando i calcoli si ottiene:

$$L_S (\text{facciata ricettore R1}) = L_{WA} - (20 \log 24 + 8) + 3 = 83 - (27,5 + 8) + 3 \approx 51 \text{ dB(A)}.$$

Ricettore R2 (giardino)

Distanza di 6 m dalla pdc; riflessioni di facciata trascurabili.

$$L_S (\text{giardino, pdc in riscaldamento capacità 100\%}) = L_{WA} - (20 \log 6 + 8) = 83 - (15,5 + 8) \approx 60 \text{ dB(A)}.$$

$$L_S (\text{giardino, pdc in riscaldamento capacità 70\%}) = L_{WA} - (20 \log 6 + 8) = 73 - (15,5 + 8) \approx 50 \text{ dB(A)}.$$

5.3 Confronto con i limiti di legge

Ricettore R1 (residenziale ambiente abitativo)

Il limite di rumorosità più restrittivo nel caso specifico (e nella quasi totalità dei casi di inquinamento acustico) risulta il limite differenziale di immissione (valutato in ambiente abitativo a finestra aperta, riferito al tempo di misura).

Il livello sorgente L_s in corrispondenza della facciata del ricettore potenzialmente più disturbato, nel periodo diurno, è stimato circa 51 dB(A).

- Valore limite differenziale di immissione

Per la valutazione dell'accettabilità del rumore è prevista l'applicazione del criterio differenziale di immissione all'interno degli ambienti abitativi qualora siano superate specifiche soglie di applicabilità (tab. 2). La valutazione deve essere eseguita sia a finestre chiuse che a finestre aperte, al fine di individuare la situazione più gravosa per il ricettore. Nel caso in esame la situazione di finestre aperte è la più gravosa perché la sorgente è esterna all'edificio ricettore e la trasmissione del rumore avviene per via aerea.

In considerazione del livello sorgente atteso in facciata al ricettore, come dimostrato di seguito è garantito il rispetto del criterio differenziale di immissione a finestra aperta, indipendentemente dal rumore residuo.

In prima approssimazione si può stimare la rumorosità immessa a finestra aperta considerando una riduzione di circa 6 dB(A) nel passaggio tra ambiente esterno ed ambiente abitativo⁵. Quindi, in base alla precedente considerazione, in ambiente confinato si può prevedere a finestra aperta, che il contributo della sorgente specifica sarà pari a circa 45 dBA (51-6) nel periodo diurno.

Per l'applicabilità del criterio differenziale di immissione nel periodo diurno è necessario che il rumore ambientale superi la soglia di 40 dB(A) a finestre aperte. Tale superamento, qualora si verificasse, sarebbe imputabile al solo rumore residuo (in tal caso non inferiore a 48,5 dBA) e determinerebbe il valore massimo del differenziale di immissione ($L_D = L_A - L_R$) pari a ≈ 1,5 dBA, ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa vigente (5 dBA nel periodo diurno).

Ricettore R2 (giardino privato)

Il livello sorgente L_s nel giardino, in corrispondenza del confine (a circa 6 m dalla pdc), è stimato:

L_s (P500; 100% capacità) ≈ 60 dB(A) riscaldamento

L_s (P500; 70% capacità) ≈ 50 dB(A) riscaldamento

Ciascuna condizione/capacità di esercizio è stimata 5 ore.

- Valore limite di emissione

L'emissione della sorgente specifica, da confrontare con i limiti di legge, è determinabile con la relazione seguente:

$$L_E = L_s + 10 \log (T_f/T_R)$$

con:

T_f tempo di funzionamento della sorgente specifica;

T_R periodo di riferimento diurno.

Nel caso in esame risulta:

$$L_{E \text{ diurno}} = [L_s \text{ giardino (100\%)} + 10 \log (5h/16h)] \oplus [L_s \text{ giardino (70\%)} + 10 \log (5h/16h)] = 55 \oplus 45 \leq 56 \text{ dB(A)}.$$

Quindi l'emissione della sorgente specifica risulta ampiamente inferiore al limite di legge (classe IV - periodo diurno: 60 dBA).

⁵ A. Di Bella, F. Fellini, M. Tergolina, R. Zecchin, "Metodi per l'analisi di impatto acustico di installazioni impiantistiche per il condizionamento e la refrigerazione".

Valutazione previsionale di impatto acustico – impianti tecnologici	
Oggetto: Comune di Montale (PT) Nuova sede di Protezione Civile e nuovo Magazzino comunale. Progetto di fattibilità tecnico economica.	Emissione n. 1 – 17 ottobre 2025
	Pag. 12 di 12

6. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati sopra esposti si può concludere che la sorgente specifica rispetterà ampiamente i limiti di rumorosità vigenti.