

Regione Lombardia
Provincia di Pavia
Comune di Corana

Progetto

Progetto di un impianto per la produzione di biometano alimentato con prodotti e sottoprodotti di origine agricola

Localizzazione

Comune di Corana (PV)

Iter Autorizzativo

Procedura Abilitativa semplificata (PAS)

Committenza

SMARTGREEN32 S.R.L
Via Serio 16
20139 MILANO

Professionisti

POOLSA srl (P.I. 12753990014)
ing. V. M. Chiono (Ord. Ing. Torino n. 8645F)

Titolo elaborato

Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

Scala

-

Dettagli documento

Data	Revisioni	Redatto	Verificato	Approvato
12/24	00	VMC	VMC	AR

Elaborato

A_CRN_PAS_ACU_R01



Sommario

1	Riferimenti normativi generali.....	5
1.1	Legge 26.10.95 n° 447, Art. 8 Previsione di Impatto Acustico	5
1.1.1	Art. 8. - Disposizioni in materia di impatto acustico	5
1.2	D.Lgs. 17/02/2017 n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico	5
1.2.1	Riferimenti normativi, definizioni, applicabilità del criterio differenziale e caratteristiche della zona in esame	6
2	Definizioni da Allegato a DPCM 16/3/91.....	7
2.1	Ambiente abitativo	7
2.2	Rumore	7
2.3	Livello di rumore residuo - Lr.....	7
2.4	Livello di rumore ambientale - La	7
2.5	Sorgente sonora.....	7
2.6	Sorgente specifica	7
2.7	Livello di pressione sonora	8
2.8	Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>>	8
2.9	Livello differenziale di rumore	10
2.10	Rumore con componenti impulsive.....	10
2.11	Tempo di riferimento – Tr	10
2.12	Rumori con componenti tonali	10
2.13	Tempo di osservazione – To.....	10
2.14	Tempo di misura – Tm	10
3	Tecniche di misurazione	11
3.1	Per misure in esterno	11
3.2	Per misure all'interno di ambienti abitativi	11
3.3	Riconoscimento di componenti impulsive nel rumore	11
3.4	Riconoscimento di componenti tonali nel rumore	13
3.5	Presenza contemporanea di componenti impulsive e tonali nel rumore	13
3.6	Presenza di componenti impulsive e/o tonali nel rumore residuo	13
3.7	Tabelle tipologie e Classificazione delle Zone con limiti	14
3.7.1	Tab. 1, all. B, D.P.C.M. 1 marzo 1991	14
3.7.2	Zonizzazione acustica.....	15
3.7.3	Valori dei Limiti Massimi del Livello Sonoro Equivalente	17
3.7.4	Osservazioni sul Livello differenziale	18
3.7.5	Case di civile abitazione	18
4	Analisi dell'Impatto acustico	19
4.1	Descrizione dell'opera in progetto	19
4.2	Orari dell'attività e orari di funzionamento degli impianti.....	23
4.2.1	FASE DI CANTIERE	23
4.2.2	FASE D'ESERCIZIO.....	24
4.3	Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali	25



4.4	Ricettori sensibili.....	26
4.5	Planimetria dell'area di studio.....	29
4.6	Indicazione della classe acustica dell'area.....	30
4.7	Individuazione delle principali sorgenti sonore presenti.....	32
4.7.1	Caratteristiche dell'insediamento.....	32
4.7.2	Fonti di origine naturale.....	33
4.7.3	Fonti di Origine antropica.....	33
4.7.4	Valutazione del Clima acustico attuale in corrispondenza dei ricettori.....	34
4.8	Impatto acustico dovuto alla struttura.....	35
4.8.1	Principali ostacoli alla diffusione del rumore.....	35
4.8.2	Emissioni sonore derivanti dall'impianto.....	36
4.8.3	FASE D'ESERCIZIO.....	39
4.8.4	Verifica presso i ricettori sensibili.....	45
4.8.5	FASE DI CANTIERE.....	48
4.9	Valutazione del traffico veicolare indotto.....	53
4.10	Misure tecniche di isolamento acustico.....	53
4.11	Programma dei rilevamenti di verifica.....	54
4.12	Competenza del tecnico.....	54
5	Conclusioni.....	55
5.1	Risultati della valutazione - Considerazioni finali.....	55
6	Algoritmi di calcolo impiegati per la valutazione previsionale dei livelli di inquinamento acustico.....	56
6.1	Formula di regressione Cannelli, Gluck e Santoboni.....	56
6.2	Parametro di correzione per la distanza.....	56
6.3	Formule di somme / sottrazione Leq.....	57
7	Allegati.....	58
7.1	Elaborato grafico: A_CRN_PAS_ACU_T01.....	58
7.2	Fonogrammi rilievo acustico.....	58



1 Riferimenti normativi generali

1.1 Legge 26.10.95 n° 447, Art. 8 Previsione di Impatto Acustico

Per attività di cui al comma 4, 5 e 6 infra riportato.

Disposizioni in materia di impatto acustico.

1.1.1 Art. 8. - Disposizioni in materia di impatto acustico

4. Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

5. La documentazione di cui ai commi 2, 3 e 4 del presente articolo è resa, sulla base dei criteri stabiliti ai sensi dell'art. 4, comma 1, lettera l), della presente legge, con le modalità di cui all'art. 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15.

6. La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

1.2 D.Lgs. 17/02/2017 n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico

Con il D.Lgs. 17/02/2017 n. 42, attualmente in vigore, il legislatore ha messo mano alla legge 447/1995 da un lato risolvendo alcune criticità applicative e chiarendo alcuni aspetti della disciplina, dall'altro introducendo novità sia in materia di applicazione dei valori limite e di azioni mirate alle autorizzazioni all'esercizio di sorgenti sonore, quali le infrastrutture dei trasporti e le attività produttive, oltre che la mitigazione dell'inquinamento acustico e la salvaguardia delle popolazioni e degli ecosistemi. Sono poi regolamentate alcune attività prima non soggette alla disciplina come gli impianti eolici, le aviosuperfici, le elisuperfici, le idrosuperfici, le attività e le discipline sportive e le attività di autodromi e piste motoristiche.

Art. 12.

(Modifiche dell'articolo 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447)

All'articolo 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 sono apportate le seguenti modificazioni:

a) dopo il comma 2 è aggiunto il seguente: "2-bis. La valutazione di impatto acustico di infrastrutture di trasporto lineari, aeroportuali e marittime deve tenere conto, in fase di



progettazione, dei casi di pluralità di infrastrutture che concorrono all'immissione di rumore, secondo quanto previsto dal decreto di cui all'articolo 10, comma 5, primo periodo";

b) il comma 3-bis è abrogato;

c) il comma 5 è sostituito dal seguente: "5. La documentazione di cui ai commi 2, 3 e 4 è resa sulla base dei criteri stabiliti ai sensi dell'art. 4, comma 1, lettera l) con le modalità di cui al decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000 n. 445;

d) al comma 6: "la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti ai fini del rilascio del nulla-osta da parte del Comune.

1.2.1 Riferimenti normativi, definizioni, applicabilità del criterio differenziale e caratteristiche della zona in esame

Riferimento	Oggetto
D.P.C.M. 1 marzo 1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
Legge 26 ottobre 1995 n° 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 14 novembre 1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
D.M. 16 marzo 1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
Dlgs. 17 febbraio 2017 n. 42	Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico
direttiva 2002/49/CE, dall'allegato alla direttiva (UE) 2015/996	metodi comuni per la determinazione del rumore
Zonizzazione del Comune	da verificare in loco



2 Definizioni da Allegato a DPCM 16/3/91

2.1 Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane:

Vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa.

2.2 Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

2.3 Livello di rumore residuo - L_r

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>> che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Corrisponde al "fondo ambientale", escludendo, per esempio, il rumore prodotto dai macchinari delle fabbriche

2.4 Livello di rumore ambientale - L_a

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>> prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (come definito al punto 4.2.3) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Livello rumore ambientale = Livello rumore residuo + Livello rumore prodotto da specifiche sorgenti disturbanti

2.5 Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

2.6 Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.



2.7 Livello di pressione sonora

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$1) \quad Lp = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 \text{ dB}$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa)

p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 microPascal in condizioni standard.

La definizione matematica di decibel, in base a quanto visto, risulta

$$2) \quad dB = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

dove W = potenza di un suono;

W_0 = potenza di riferimento.

Pertanto, se un suono ha un'intensità W_1 doppia di W_0 , avremo:

$$dB = 10 \log W_1/W_0 = 10 \log 2 = 10 \times 0,301029995664 \approx \underline{3 \text{ dB}}$$

cioè un raddoppio dell'intensità sonora equivale ad un aumento di soli 3 dB.

La scala dei Decibel è logaritmica e NON lineare

Si può anche esprimere il decibel in funzione di un rapporto di pressioni sonore, anziché di potenze;

in tal caso, dato che la potenza è proporzionale al quadrato della pressione sonora, sostituendo nella (4.2.7.1) a W/W_0

la frazione $(p)^2/(p_0)^2$, si ottiene

$$3) \quad dB = 10 \log (p/p_0)^2 = 20 \log p/p_0.$$

2.8 Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>>

Il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$4) \quad Leq_{((A),T)} = 10 \cdot \log \left[\left(\frac{1}{T} \right) \int_0^T \left(\frac{pa^2 t}{p_0^2} \right) dt \right] dB(A)$$

dove

$p_{(A),t}$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);

p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento già citato al punto 7;

T è l'intervallo di tempo di integrazione;

$Leq_{((A),T)}$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.





2.9 Livello differenziale di rumore

Differenza tra il livello L_{eq} (A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

5) **$L_{eq\ diff}$** = L_{eq} (rumore totale) – L_{eq} (rumore residuo = fondo [traffico, animali, ecc.])

2.10 Rumore con componenti impulsive

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

2.11 Tempo di riferimento – T_r

Il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno.

- Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00.
- Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

2.12 Rumori con componenti tonali

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

2.13 Tempo di osservazione – T_o

Un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

2.14 Tempo di misura – T_m

Il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.



3 Tecniche di misurazione

DPCM 1 marzo 1991 (in Gazz. Uff., 8 marzo, n. 57). - All. B

- Il rilevamento deve essere eseguito misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A (Leq A) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato. Per le sorgenti fisse tale rilevamento dovrà, comunque, essere eseguito nel periodo di massimo disturbo non tenendo conto di eventi eccezionali ed in corrispondenza del luogo disturbato. Il microfono del fonometro deve essere posizionato a metri 1.20-1.50 dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere), e deve essere orientato verso la sorgente di rumore la cui provenienza sia identificabile.
- L'osservatore deve tenersi a sufficiente distanza dal microfono per non interferire con la misura.
- La misura deve essere arrotondata a 0.5 dB.
- Le misure in esterno devono essere eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

3.1 Per misure in esterno

Il microfono deve essere munito di cuffia antivento. Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale o di spazi liberi, il microfono dev'essere collocato a metri uno dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono dev'essere collocato a metri uno dalla perimetrazione esterna dell'edificio. Nelle aree esterne non edificate, i rilevamenti devono essere effettuati in corrispondenza **degli spazi utilizzati da persone** o comunità. Si deve effettuare la misura del livello di rumore ambientale e confrontarla con i limiti di esposizione di cui all'art. 2 di cui al presente decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

3.2 Per misure all'interno di ambienti abitativi

Il rilevamento in caso di sorgenti esterne all'edificio deve essere eseguito a finestre aperte, ad un metro da esse. Fermo restando

quanto contenuto nel precedente punto 3 per quanto riguarda il rilevamento del livello assoluto di rumore, per il rilevamento del livello differenziale si deve effettuare la misura del rumore ambientale (definito nell'allegato A al punto 4) e del rumore residuo (definito nell'allegato A al punto 3).

La differenza fra rumore ambientale e rumore residuo verrà confrontata con i limiti massimi differenziali di cui al presente decreto. ...(omissis)

3.3 Riconoscimento di componenti impulsive nel rumore

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti impulsive ripetitive nel rumore, si procede ad una verifica. A tal fine si effettua la misura del livello massimo del rumore rispettivamente con costante di tempo <<slow>> ed <<impulse>>.



Qualora la **differenza dei valori massimi** delle due misure suddette sia **superiore a 5 dB(A)**, viene riconosciuta la presenza di componenti **impulsive** penalizzabili nel rumore. In tal caso il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ dev'essere maggiorato di 3 dB(A).



3.4 Riconoscimento di componenti tonali nel rumore

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali nel rumore, si procede ad una verifica. A tal fine si effettua un'analisi spettrale del rumore per bande di 1/3 di ottava. Quando, all'interno di una banda di 1/3 di ottava, il livello di pressione sonora supera di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti, viene riconosciuta la presenza di componenti tonali penalizzabili nel rumore. In tal caso, il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ dev'essere maggiorato di 3 dB(A).

3.5 Presenza contemporanea di componenti impulsive e tonali nel rumore

Nel caso si rilevi la presenza contemporanea di componenti impulsive e tonali nel rumore, come indicato ai punti 4 e 5, il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ dev'essere maggiorato di 6 dB(A).

3.6 Presenza di componenti impulsive e/o tonali nel rumore residuo

Nel caso si rilevi la presenza di componenti impulsive e/o tonali nel rumore ambientale, si deve verificare l'eventuale presenza delle stesse nel rumore residuo, con le modalità previste ai punti 4, 5 e 6 ed applicare ad esso le penalizzazioni di cui ai punti medesimi.



3.7 Tabelle tipologie e Classificazione delle Zone con limiti

Di seguito riportiamo le tabelle relative alla tipologia delle zone e ai limiti massimi di esposizione al rumore.

3.7.1 Tab. 1, all. B, D.P.C.M. 1 marzo 1991

CLASSE I – aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: <u>aree ospedaliere</u> , <u>scolastiche</u> , <u>aree destinate al riposo ed allo svago</u> , aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, <u>parchi pubblici</u> ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali
CLASSE III – aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da <u>traffico veicolare locale</u> e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di <u>attività commerciali</u> , <u>uffici</u> , con <u>limitata</u> presenza di attività <u>artigianali</u> e con <u>assenza</u> di attività <u>industriali</u> ; aree <u>rurali</u> interessate da attività che impiegano <u>macchine operatrici</u> .
CLASSE IV – aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da <u>traffico veicolare intenso</u> , con alta densità di popolazione, con elevata presenza di <u>attività commerciali e uffici</u> , con presenza di attività <u>artigianali</u> ; <u>le aree in prossimità di strade di grande comunicazione</u> e di linee <u>ferroviarie</u> ; le aree portuali, le aree con limitata presenza di <u>piccole industrie</u> .
CLASSE V – aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree caratterizzate da <u>insediamenti industriali</u> , con <u>limitata</u> presenza di abitazioni.
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree <u>esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</u> .



3.7.2 Zonizzazione acustica

Nei casi in cui il Comune non abbia provveduto alla stesura del documento di Zonizzazione Acustica, si applica quella del D.M. 1444/68

Classe di destinazione d'uso del territorio	Leq diurno	Leq notturno
<i>Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)</i>	65	55
<i>Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)</i>	60	50
<i>Zona esclusivamente industriale</i>	70	70

3.7.2.1 Limiti di emissione e immissione

Il riferimento normativo risulta, in sintesi, dal disposto legislativo, di cui agli art. 8 e 4 del DPCM 14 novembre 1997, infra riportati. Per cui esiste un **doppio vincolo legislativo** da rispettare: **il limite di zona ed il limite differenziale** per le classi di destinazione d'uso del territorio I, II, III, IV, V. o A/B/C

3.7.2.2 Limite di zona

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444.

3.7.2.3 Limite differenziale

Art. 4., DPCM 14 novembre 1997.

Valori limite differenziali di immissione.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) 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.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:

dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.



CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	L_{eq} differenziale diurno	L_{eq} differenziale notturno
<i>Classi I, II, III, IV, V</i>	5	3
<i>Classe VI</i>	Non applicabile	Non applicabile



3.7.3 Valori dei Limiti Massimi del Livello Sonoro Equivalente

Tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite assoluti di immissione (art.3)

Valori limite di immissione e differenziale per classe	L_{eq} diurno	L_{eq} differenziale diurno	L_{eq} notturno	L_{eq} differenziale notturno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
CLASSE I - Aree particolarmente protette	50	5	40	3
CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	55	5	45	3
CLASSE III - Aree di tipo misto	60	5	50	3
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	65	5	55	3
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	70	5	60	3
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	70	non appl.	70	non appl.

Secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997 (determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore), i valori espressi nella tabella precedente costituiscono i valori limite assoluti di immissione (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997). I valori limite di emissione sono espressi dalla seguente tabella:

Tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite di emissione (art. 2)

Valori limite di emissione per classe	L_{eq} diurno	L_{eq} notturno
	[dB(A)]	[dB(A)]
CLASSE I - Aree particolarmente protette	45	35
CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
CLASSE III - Aree di tipo misto	55	45
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	60	50
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	65	55
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	65	65



3.7.4 Osservazioni sul Livello differenziale

Il Livello differenziale di rumore è

$$6) \quad L_{eq} \text{ diff} = L_{eq} (\text{rumore totale}) - L_{eq} (\text{rumore residuo} = \text{fondo})$$

cioè la

Differenza tra il livello L_{eq} (A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

che è fissata dal legislatore come massimo in

+ 5 dB(A) per il periodo **Diurno** (6:00-22:00)

+ 3 dB(A) per il periodo **Notturmo** (22:00-6:00)

I due criteri limite (L_{eq} e Livello differenziale) riportati nella tabella precedente sono da applicarsi contemporaneamente e nella prassi è molto più difficile osservare il L_{eq} differenziale, specialmente di notte, dopo le ore 22:00.

3.7.5 Case di civile abitazione

Nel D.P.C.M. 14 novembre 1997 all'art. 4 comma 2,

si prevede la non applicabilità del criterio differenziale

se, nelle case di civile abitazione, il rumore misurato a finestre aperte

è $< 50 \text{ dB(A)}$ nel periodo diurno

e $< 40 \text{ dB(A)}$ nel periodo notturno.

Se il livello sonoro ambientale è misurato a finestre chiuse

è $< 35 \text{ dB(A)}$ nel periodo diurno

e $< 25 \text{ dB(A)}$ nel periodo notturno

non si applica comunque il criterio differenziale.

Cioè in pratica in una situazione di giorno/notte molto silenziosa non si penalizza ulteriormente con il criterio differenziale.

Cfr. anche quanto in Circ. Min. Amb. & Terr. 06/09/2004 in GU 217 del 14 settembre 2004 (Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziale):

- 7) Si fa presente che il criterio differenziale va applicato se NON è verificata anche una sola delle condizioni di cui in precedenza;

Overo il legislatore ritiene che, se un rumore nelle condizioni sopra citate non eccede i limiti segnalati, non dovrà essere eseguita la valutazione differenziale, fermo restando il rispetto dei limiti di zona di emissione e di immissione.

4 Analisi dell'Impatto acustico

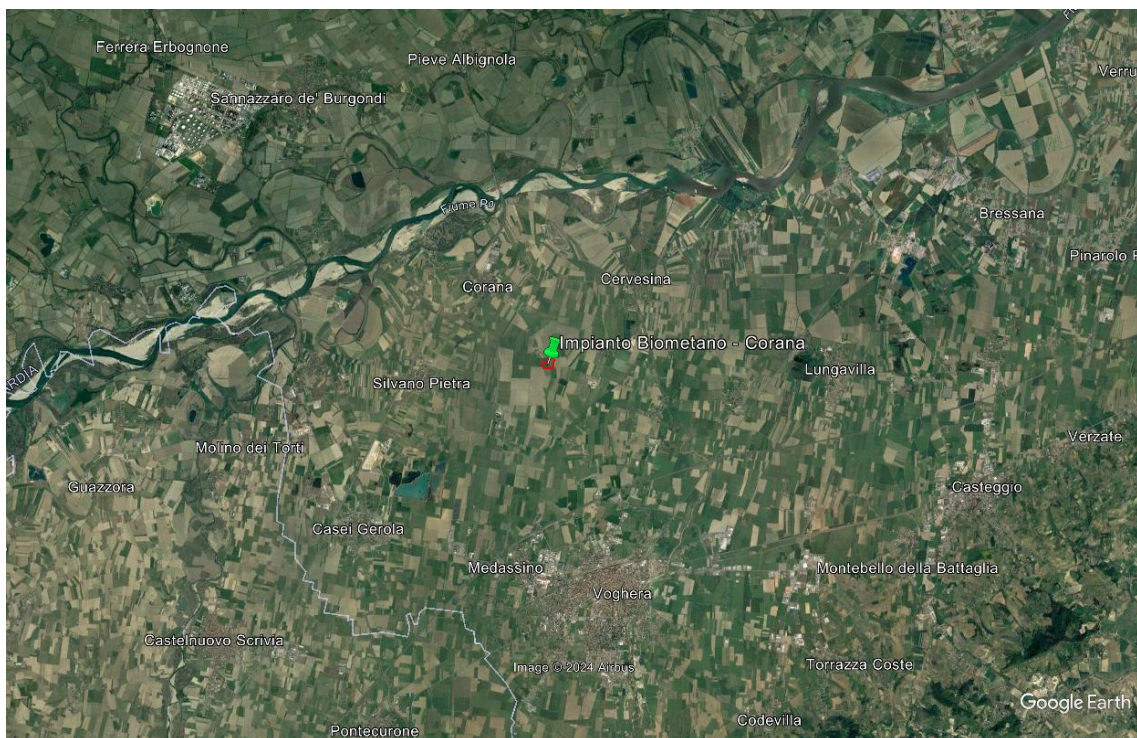
4.1 Descrizione dell'opera in progetto

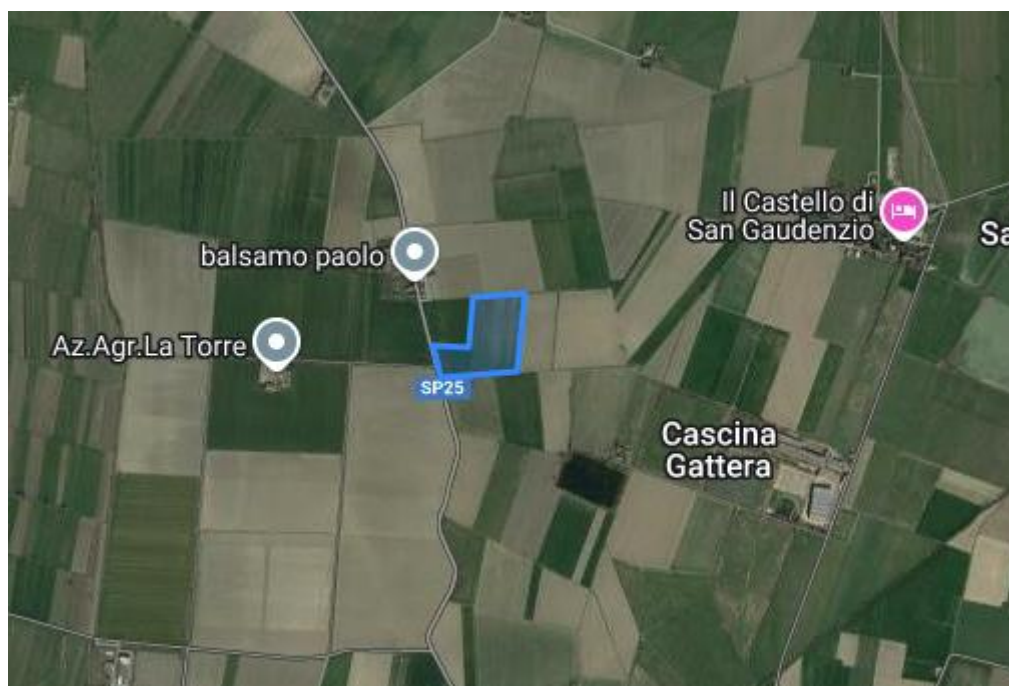
Il presente paragrafo contiene la descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita.

Il presente progetto riguarda un impianto di produzione di biometano di taglia 500 Sm³/h localizzato nel comune di Corana (PV), nei pressi di località Cascina Campone a sud dell'abitato di Corana. L'impianto sarà alimentato con liquami e letami zootecnici, prodotti agricoli e sottoprodotti non costituenti rifiuto per un totale di matrici in ingresso pari a circa 52.250 ton/anno, pari a 141 ton/giorno.

Il sito destinato all'impianto è individuato dai seguenti dati catastali:

- Comune di CORANA (PV)
- Foglio 17
- Particella 60





Localizzazione dell'impianto esistente su ortofoto

L'inquadramento approfondito del sito è riportato nel documento "Analisi dei vincoli".

Il ciclo produttivo dell'impianto oggetto dell'intervento può essere schematizzato nelle seguenti fasi del processo:

- Ricezione, stoccaggio e caricamento delle matrici in ingresso
- Digestione anaerobica e produzione di biogas
- Trattamento e gestione del digestato
- Upgrading del biogas e produzione di biometano
- Sistema di cogenerazione e produzione di energia elettrica e termica ausiliari

I materiali organici in alimentazione costituiti da diverse matrici organiche di varia provenienza vengono ricevute dall'impianto attraverso carri agricoli e autobotti. I prodotti e sottoprodotti agricoli dopo pesatura vengono depositati nelle trincee di stoccaggio dimensionate per garantire il tempo di stoccaggio necessario. Attraverso l'utilizzo di pale gommate le matrici solide vengono caricate nelle tramogge di carico, che con un sistema di coclee le convogliano alla pompa tritratrice e quindi ai digestori.

Il liquame insieme a una parte del digestato vengono caricati nella pre-vasca da dove attraverso una pompa sommersa vengono convogliati ai digestori. Il volume dei digestori è dimensionato per permettere la degradazione della sostanza organica. Da qui il digestato è inviato alle vasche di stoccaggio riscaldate e coperte con recupero del biogas, dimensionate per garantire un tempo di residenza idraulica di almeno 30 giorni.

Dopo questa fase il digestato viene inviato alla sezione di separazione solido-liquido, costituita da due stadi di separazione.



La frazione solida è stoccata in trincee coperte dimensionate per garantire lo stoccaggio per almeno 90 giorni.

La frazione liquida, al netto della parte ricircolata in testa al processo è inviata alle vasche di stoccaggio coperte (senza captazione del biogas) in modo da raggiungere un tempo di ritenzione totale per la frazione liquida di 180 giorni.

Il biogas, prodotto nel processo di digestione anaerobica, è composto per il 60-70% da metano (CH_4) e per la restante parte da anidride carbonica (CO_2) oltre ad altre componenti in percentuali minime (H_2S , N_2 , O_2). Il biogas è raccolto nell'accumulatore pressostatico posto sulla sommità delle vasche di fermentazione e stoccaggio del digestato.

Una parte del biogas, dopo un processo di desolfurazione e deumidificazione, viene inviato a un cogeneratore per la produzione di energia elettrica e termica. L'energia elettrica viene utilizzata per gli autoconsumi dell'impianto e l'energia termica è utilizzata per il riscaldamento dei fermentatori e delle vasche di stoccaggio.

Il biogas dopo i pretrattamenti è quindi inviato alla sezione di upgrading, dimensionata per produrre $500 \text{ Sm}^3/\text{h}$ di biometano.

Il biometano prodotto dopo le verifiche di qualità viene inviato ad un compressore in grado di portarlo alla pressione di 220 bar per poter alimentare due colonnine di carico per la vendita del biometano tramite carri bombolai.

Il sistema sarà inoltre predisposto per poter immettere il biometano nella rete di trasporto del gas naturale, una volta ottenuta una soluzione di allaccio da Snam Rete Gas o altro distributore.



Il clima acustico attuale presso i ricettori è dato dunque da diverse componenti:

- di origine naturale accidentale (rumore di animali da cortile, uccelli, condizioni meteorologiche);
- di origine antropica (traffico stradale, attività della zona, altre abitazioni presenti).

Attualmente non sono pressoché rintracciabili altre fonti di rumore antropico.

Il terreno nella zona si presenta con caratteristiche morfologiche di tipo pianeggiante, con minime escursioni plano-altimetriche.

Sono stati redatti i calcoli relativi alla valutazione previsionale del clima acustico, relativamente all'area considerata, con le assunzioni evidenziate in seguito.

È stato inoltre caratterizzato il clima acustico attuale presso l'area in esame sulla base dei rilievi fonometrici effettuati, così come meglio descritto in seguito.

I valori registrati e riportati sono stati eseguiti neutralizzando per quanto possibile i rumori di fondo spuri derivanti da rumori estemporanei per rendere più rappresentative le misure eseguite e sono riportati in allegato, con una significativa parte del tracciato, i fonogrammi relativi alle diverse misure.



4.2 Orari dell'attività e orari di funzionamento degli impianti

Il presente paragrafo contiene la descrizione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera.

4.2.1 FASE DI CANTIERE

Durante questa fase si prevedono le normali attività di cantiere con l'utilizzo dei mezzi e delle attrezzature tipiche; di seguito si indica un elenco delle operazioni necessarie alla realizzazione dell'impianto:

OPERE DI PREPARAZIONE TERRENO

COSTRUZIONE IMPIANTO

preparazione terreno e cantiere, scavi

realizzazione fondazioni / strutture in cls

Installazione strutture in elevazione

Installazione dei prefabbricati

Posa impianti elettromeccanici

Installazione componenti MT

Installazione componenti BT

Cablaggi

Installazione sistemi ancillari e di supporto, opere di finitura

Esecuzione test di fine lavori

CONNESSIONE ALLA RETE

COMMISSIONING

Gli orari ed i periodi di svolgimento dell'attività precedentemente descritta saranno i seguenti:

- ore 08.30 - 19.30 (indicative)

Durante l'esecuzione dei lavori, si porrà cura che le attività di cantiere più rumorose siano svolte solamente nel periodo diurno, ed in particolare durante dalle prime ore del mattino e dalle ore dei pasti.



4.2.2 FASE D'ESERCIZIO

Durante il normale esercizio dell'impianto, le principali fonti di emissione rumore sono rappresentate da:

Cabina consegna	cabina elettrica per consegna energia in sito, dotata di trasformatore
Generatore	motore endotermico cabinato a servizio dell'impianto con funzione generazione energia e calore (cogeneratore)
Impianti vasche	pompe ed agitatori utilizzati per la gestione del sistema
Traffico mezzi piazzale	normale traffico di mezzi, per lo più agricoli, nel piazzale; discontinuo, solo in orario diurno (un mezzo ogni 20 / 60 minuti)

Sebbene i principali componenti forieri di emissioni rumorose siano per lo più a funzionamento discontinuo, si sono valutati tutti assieme. Queste componenti rappresentano le fonti di rumore emesso dall'impianto, come meglio localizzate nelle planimetrie di progetto e riportate nella tavola inerente alla valutazione di impatto acustico.

Il periodo di funzionamento dell'impianto si considera sia diurno che notturno.

Saltuariamente, sarà necessario provvedere a opere di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto, con cadenze ed emissioni tali da non richiedere valutazione specifica di impatto acustico poiché previste assolutamente sporadiche (circa 1 volta ogni 2 / 4 mesi limitate a non più di un giorno, per lo più ad impianto spento e quindi con minori emissioni acustiche rispetto al normale).



4.3 Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali

Il presente paragrafo contiene la descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati.

In sintesi, l'impianto è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche

- Lo stoccaggio delle matrici agricole in ingresso all'impianto, previsto all'interno di trincee costituite da platee chiuse su 3 lati da pareti in calcestruzzo:
 - 6 trincee di stoccaggio per insilati di area 65mX20 m con pareti alte 5 m
 - 1 trincea di stoccaggio coperta per sottoprodotti di area 79m X 25m e altezza 5 m
 - 1 ulteriore trincea scoperta di area 74mX 25 m
 - 1 trincea coperta 15m X 20 m e pareti di altezza 5 m per il letame
- Il sistema di carico delle matrici ai fermentatori, costituito da due tramogge di carico per le sostanze solide e 2 vasche di precarico dove vengono conferite le matrici liquide quali i liquami zootecnici
- 2 fermentatori primari costituiti da due vasche in cemento armato di diametro 26 m e altezza 8 m sui quali è installato un pallone gasometrico con cupola di altezza 14 m
- 2 vasche di stoccaggio del digestato tal quale con cupola gasometrica di dimensioni analoghe ai fermentatori primari
- 1 platea coperta di area 40m X 47m con muri di altezza 5 m per lo stoccaggio del digestato solido
- 3 vasche di diametro 30 m e altezza 8 m con telo di copertura anti-odore a tendone di altezza fino a 14 m per lo stoccaggio del digestato liquido
- L'area di produzione di biometano dove sono installati gli impianti di purificazione del biogas, l'impianto di upgrading e il cogeneratore per la produzione dell'energia elettrica per l'alimentazione degli ausiliari
- La vasca di prima pioggia e il bacino di laminazione interrati per la gestione delle acque meteoriche
- L'area uffici con la pesa per il conferimento delle matrici
- Le baie di carico dei carri bombolai per la vendita del biometano dotate di colonnina per il caricamento dei carri e costituite da pareti di altezza 5 m
- La vasca per la riserva antincendio con il locale di pompaggio
- L'area predisposta per il futuro allaccio alla rete di trasporto Snam

4.4 Ricettori sensibili

Il presente paragrafo contiene l'identificazione e la descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto.

Nell'area in esame sono stati considerati quali ricettori acustici sensibili gli edifici di civile abitazione circostanti l'attività in esame, ed in particolare quelli potenzialmente posti alle emissioni dirette derivanti dall'attività in oggetto.

Dal rilievo condotto in loco e dall'elaborato grafico allegato si rileva che l'area risulta piuttosto isolata e non sono presenti particolari ricettori nelle vicinanze. Infatti, il fabbricato più vicino posto a nord dell'impianto è rappresentato da una cascina attualmente utilizzata produttivamente (pertanto essa stessa foriera di emissioni acustiche); in ogni caso è comunque stata considerata quale ricettore sensibile (la distanza è comunque di oltre 250 m).

Nelle vicinanze, inoltre, sono state identificate ulteriori due cascinali, con distanti oltre 500 m, come prevedibile non disturbati neanche in orario notturno.

L'impianto sorge in area pianeggiante; sono presenti alcuni fabbricati rurali sparsi, in molti casi riadattati a case di civile abitazione.

Pertanto, sono stati identificati i 3 ricettori potenzialmente disturbati, tutti identificati come cascinali, anche adibiti a civile abitazione. Si noti che in ogni caso tale distanza è comunque piuttosto elevata dal sito in considerazione delle emissioni acustiche tipiche di un impianto di questo tipo; in effetti la distanza è tale da escludere di fatto che il sito (durante l'orario di normale funzionamento, diurno e notturno) possa risultare di disturbo considerati i limiti di zona. Si procederà comunque a verifica analitica tenendo conto anche della valutazione del rumore in fase di cantiere, potenzialmente disturbante.

Il primo ricettore (R1 - cascina CAMPONE), più vicino all'impianto, è posto immediatamente ad Nord, ad una distanza minima di circa 250 m dal confine dell'impianto.

Il secondo ricettore sensibile (R2 - cascina GIRAMONTI) è posto a Sud Est rispetto all'impianto, ad una distanza minima di oltre 500 m dal confine dell'impianto.

Il terzo ricettore sensibile (R3 - cascina CASCINONE) è posto a Ovest rispetto all'impianto, ad una distanza minima di oltre 600 m dal confine dell'impianto.

Altri ricettori sono localizzati a distanze ancora maggiori (oltre 600 m) e non sono quindi rappresentativi del potenziale impatto acustico.

Si noti infatti che, come da successivo calcolo analitico, già i ricettori sensibili R1, R2 e R3 non risultano disturbati dall'impianto in funzione: non si effettua pertanto una valutazione di ulteriori ricettori posti a distanze maggiori in quanto oltre tale distanza le emissioni prodotte dal nuovo impianto non saranno assolutamente percepibili.



Nella zona di dettaglio, non sono state rilevate strutture pubbliche quali ospedali, strutture per anziani o scuole.



Nella tabella successiva si riporta l'elenco dei ricettori sensibili individuati, ed una loro descrizione sommaria.

Ricettore	Ambiente abitativo	Localizzazione rispetto al sito	Numero medio di piani abitati
Nome	Tipologia	dist. dalle fonti di emissione	numero
R1	cascinale / civile abitazione cascina CAMPONE	minima c.a 280 m	2
R2	cascinale / civile abitazione cascina GIRAMONTI	minima c.a 580 m	2
R3	cascinale / civile abitazione cascina CASCINONE	minima c.a 620 m	2



4.5 Planimetria dell'area di studio

Il presente paragrafo contiene le indicazioni riguardo la planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione. La planimetria, orientata, aggiornata, e in scala adeguata indica l'ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti, con indicazione delle relative quote altimetriche.

L'elaborato grafico planimetrico è allegato alla presente.

Esso contiene:

- planimetria a grande scala (1:10.000) che evidenzia la posizione dell'area in esame rispetto al centro abitato circostante;
- planimetria a grande scala (1:10.000) con le indicazioni delle sedi viarie principali e secondarie individuate, ed eventuali indicazioni su linee ferroviarie limitrofe e le loro fasce di rispetto, e altre infrastrutture di trasporto individuate, nonché reticoli idraulici della zona;
- planimetrie in scala ridotta (1:5.000), con individuazione delle opere in progetto, del perimetro dell'area di proprietà, dei ricettori acustici sensibili individuati, dei punti di campionamento fonometrico e delle distanze che intercorrono tra l'area indagata ed i ricettori circostanti.
- Carta di zonizzazione acustica, con individuazione dell'area in esame.
- Documentazione fotografica.

Si rimanda inoltre alla ampia documentazione di cui a progetto.



4.6 Indicazione della classe acustica dell'area

Il presente paragrafo contiene l'indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio.

L'area e i ricettori identificati ricadono nei comuni di Corana, Voghera e Cervesina.

Secondo la L. 447/95 tutti i comuni hanno predisposto ed adottato la zonizzazione acustica del territorio comunale in accordo alle nuove tabelle del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Si riportano di seguito, con riferimento alla zonizzazione adottata, i valori identificati da norma per i ricettori sensibili identificati.

Tutti i ricettori ricadono nella stessa area, come da zonizzazione comunale (cfr. estratto di tavola): **classe III, aree di tipo misto**

Tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite assoluti di immissione (art.3)

Valori limite di immissione e differenziale per classe	Leq diurno	Leq differenziale diurno	Leq notturno	Leq differenziale notturno
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
CLASSE I - Aree particolarmente protette	50	5	40	3
CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	55	5	45	3
<u>CLASSE III - Aree di tipo misto</u>	<u>60</u>	<u>5</u>	<u>50</u>	<u>3</u>
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	65	5	55	3
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	70	5	60	3
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	70	non appl.	70	non appl.

Secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997 (determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore), i valori espressi nella tabella precedente costituiscono i valori limite assoluti di immissione (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997). I valori limite di emissione sono espressi dalla seguente tabella:

Tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite di emissione (art. 2)

Valori limite di emissione per classe	Leq diurno	Leq notturno
	[dB(A)]	[dB(A)]
CLASSE I - Aree particolarmente protette	45	35



CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
CLASSE III - Aree di tipo misto	<u>55</u>	<u>45</u>
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	60	50
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	65	55
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

4.7 Individuazione delle principali sorgenti sonore presenti

Il presente paragrafo individua le principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indica i livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche.

Con il microfono del fonometro ci si è disposti:

- a metri 1,5 di altezza dal terreno
- nelle postazioni di misura, così come indicato nelle planimetrie allegate

Il microfono del fonometro è sempre stato munito di cuffia antivento.

L'orientamento del microfono è sempre stato rivolto verso la sorgente di rumore in esame. Come prescritto dal Punto 8 dell'Allegato B del D.M. 16 marzo 98 è stata valutata l'eventuale presenza di componenti impulsive nel rumore effettuando misure con costanti di tempo "slow" ed "impulse". Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali (assenza di precipitazioni e vento < 3 m/sec).

Tutti i valori indicati si intendono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderato "A", come indicato al Punto 2 dell'Allegato B del medesimo provvedimento legislativo.

Periodo di riferimento:

- **misure eseguite nel periodo diurno e notturno**

A titolo di esempio sono stati riportati parzialmente in allegato i fonogrammi temporali dell'immissione acustica registrata.

4.7.1 Caratteristiche dell'insediamento

Nella zona considerata sono state individuate 2 principali fonti di emissione acustica:

- la viabilità principale;
- le attività umane, in prevalenza di tipo agricolo.

Le attività agricole, oltre alla viabilità principale, rappresentano la fonte principale di immissione acustica; le emissioni dei mezzi agricoli derivanti che operano nell'area in esame giungono in sito in maniera diretta poiché non vi sono schermature dovute, ad esempio, ad accidenti naturali (alberi, topografia, assorbimento del terreno) che si frappongono.

I siti si rivelano molto silenziosi, pertanto il rumore è principalmente dovuto ad agenti naturali, sporadico passaggio di mezzi sulla SP e attrezzatura agricola, rumore di animali.

Al fine di campionare l'impatto acustico dovuto alla struttura è stato eseguito un accurato campionamento fonometrico, in modo da caratterizzare l'eventuale disturbo arrecato dalla presenza di tale tipologia di attività.

La campagna di misure da noi condotte ha portato alla definizione dei seguenti risultati.



4.7.2 Fonti di origine naturale

4.7.2.1 Reticolo idraulico

Nella zona il reticolo idraulico è rappresentato dai fossi irrigui che scorrono limitrofi ai campi, e relativi affluenti e diramazioni; l'emissione è irrilevante in quanto schermata dagli accidenti naturali presenti sulle rive e distante dai ricettori.

4.7.2.2 Fauna e avifauna

Il contributo dato dalla fauna presente in zona è a nostro avviso valutabile inferiore a 35 dB(A), ed è da considerarsi alquanto saltuario.

4.7.2.3 Condizioni meteorologiche

Le misure sono state effettuate con tempo sereno, in assenza di vento e pioggia, per cui il rumore di fondo meteorologico non influisce sul valore misurato (come da prescrizioni legislative).

4.7.3 Fonti di Origine antropica

4.7.3.1 Viabilità

Le infrastrutture stradali rappresentano una fonte rilevante di emissione acustica. Secondo quanto contenuto nel DPR del 30 marzo 2004 n° 142, in accordo con la classificazione delle strade fornita dal codice della strada, sono state stabilite legislativamente le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

In particolare, sono state fissate delle fasce territoriali di pertinenza acustica per ciascuna tipologia di sede stradale, entro le quali sono stabiliti i valori limite di immissione per gli eventuali ricettori ubicati entro di esse.

Nel caso in cui le emissioni dovute al transito veicolare provochino un superamento del valore stabilito, la conformità al limite di immissione deve essere conseguita mediante l'attività pluriennale di risanamento, secondo la quale devono essere adottati gli accorgimenti tecnici necessari alla riduzione delle emissioni dapprima direttamente sulla sorgente rumorosa, in secondo luogo lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore ed in ultima analisi, soprattutto nel caso in cui non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite agendo secondo le due ipotesi precedenti, direttamente sul ricettore con opere di isolamento acustico.

In quest'ultimo caso dovrà essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti, valutati a centro stanza, a finestre chiuse e all'altezza di 1,5 m dal pavimento:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

4.7.3.2 Viabilità principale



La viabilità principale individuata nell'area di studio è rappresentata dalla Strada Provinciale 25 che collega i Comuni della zona. Tale strada si trova a Ovest dell'impianto e confina con lo stesso; confina altresì con il ricettore R1, mentre risulta distante circa 500 m dai ricettori R2 e R3; pertanto, in questi ultimi due casi, il contributo al fondo ambientale di zona è pressoché nullo.

Si segnala, in orario diurno, una componente minore ma nettamente percepibile dovuta alla presenza del circuito automobilistico "Tazio Nuvolari", funzionante circa 220 gg/anno, posto a circa 3 km a nord del sito.

4.7.3.3 Viabilità secondaria

La viabilità secondaria individuata nell'area è costituita principalmente dalle strade che circondano il sito, per lo più a servizio del sito stesso e delle sparse costruzioni della zona. Le strade sono per lo più bianche, destinate al transito di autocarri o mezzi agricoli. Il passaggio di veicoli è assolutamente sporadico e la velocità contenuta; il contributo acustico di queste sedi viarie pertanto risulta minimo per quanto riguarda la determinazione del clima acustico dell'area.

4.7.4 Valutazione del Clima acustico attuale in corrispondenza dei ricettori

E' stato compiuto un unico rilievo fonometrico in prossimità del ricettore R1, ed è stato considerato sufficiente a caratterizzare la zona visti i caratteri propri.

Si noti che peraltro il fondo della zona è veramente molto basso; pertanto, ci si trova in una situazione di sicurezza nei confronti delle emissioni acustiche derivanti dall'impianto.

I valori ottenuti dalle misure in sito sono riportati nella seguente tabella:

Ricettore	Ambiente abitativo	valore indicato	Valore rilevato (esterno)
Nome	Tipologia		[dB(A)]
R1 -R2 - R3	cascinale / civile abitazione	fondo ambientale DIURNO	37,5
R1 -R2 - R3	cascinale / civile abitazione	fondo ambientale NOTTURNO	35,0

(Si noti che, a favore di sicurezza, il fondo ambientale è allineato ai valori minimi rilevati)

cfr. fonogramma allegato in calce al documento.



4.8 Impatto acustico dovuto alla struttura

Il presente paragrafo contiene il calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale.

4.8.1 Principali ostacoli alla diffusione del rumore

Considerata l'estensione dell'area campionata, le principali cause di attenuazione del rumore sono:

- la distanza;
- l'attenuazione dovuta all'aria;
- l'attenuazione dovuta al suolo e ad accidenti naturali;
- l'attenuazione dovuta ad interventi antropici (case, muri...);
- altre barriere naturali di natura vegetale.

Si valuta il valore di attenuazione del rumore in funzione della distanza del ricettore dall'impianto tramite la formula di attenuazione logaritmica del rumore con la distanza:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,rif} - 10 \log \left(\frac{r}{r_{rif}} \right) dB(A)$$

8) per infrastrutture lineari:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,rif} - 10 \log \left(\frac{r^2}{r_{rif}^2} \right) dB(A)$$

9) per strutture puntuali:

dove r è la distanza del recettore e r_{rif} è la distanza di riferimento dalla sorgente

Poiché, come noto, il livello sonoro continuo (ponderato A) L_{Aeq} diminuisce di circa 3 dB(A) ad ogni raddoppio della distanza (fino a circa 300 m su superficie pianeggiante ed in assenza di ostacoli; oltre è opportuno aggiungere ancora il valore di attenuazione dell'aria e del suolo, secondo quanto proposto dall'EMPA).



4.8.2 Emissioni sonore derivanti dall'impianto

Il presente paragrafo contiene la descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore. Nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora. È indicata, inoltre, essere indicata, inoltre, la presenza di eventuali componenti impulsive e tonali, nonché, qualora necessario, la direttività di ogni singola sorgente. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili, a patto che tale situazione sia evidenziata in modo esplicito e che i livelli di emissione stimati siano cautelativi.

Notoriamente, tale tipo di impianti non è fonte di emissioni acustiche particolarmente disturbante e si presenta tipicamente come fonte di emissione media in linea con le normali emissioni acustiche proprie aree agricole (in quanto il rumore emesso è tipico dei mezzi agricoli), ben inferiore alla tipica installazione industriale, e trascurabile rispetto all'impatto acustico derivante da infrastrutture di trasporto, in primis strade e autostrade.

Dall'analisi della documentazione di progetto le sorgenti potenzialmente impattanti fonte di possibili criticità presso i ricettori presenti nelle vicinanze dell'impianto sono costituite essenzialmente da:

- Cabina consegna
- Generatore
- Impianti vasche
- Traffico mezzi piazzale

Altre fonti di potenziale rumore sono il traffico indotto dall'esercizio dell'impianto per le quali si rimanda alle valutazioni successive (trascurabile nella zona).

Si riporta nei sottoparagrafi successivi una breve descrizione delle sorgenti rimandando per le specifiche tecniche agli elaborati specialistici.

Per quanto riguarda la fase di esercizio viene fatto riferimento al periodo diurno e notturno.

Per il successivo modello, sono stati utilizzati i dati di riferimento indicati.

La valutazione si è basata sull'analisi di strutture simili, nonché sulla letteratura in merito, ed infine in base a quanto riportato in relazione tecnica in merito alla realizzazione dell'opera.



4.8.2.1 Cabina di consegna elettrica

Per quanto riguarda i trasformatori, in mancanza del dato di potenza sonora nella scheda tecnica, si può prendere come riferimento un trasformatore similare con potenza nominale kVA pari a quella richiesta. Si riporta nella figura seguente un estratto della scheda tecnica dove viene riportata la potenza sonora di un trasformatore tipo.

Estratto scheda tecnica trasformatore tipo

KVA	P ₀ (W)	P _{cc} (75°C) (W)	U _k (75°C) %	L _{WA} dB(A)	Total (kg)	Oil (kg)
2500	4100	26500	6	76	5580	1320
3150	5100	33000	7	78	6590	1480
4000*	6000	38000	7	80	7770	1820
5000*	6600	43000	8	81	9480	2350
6300*	7300	47000	8	82	11560	2830

Tenuto conto del trasformatore impiegato, la potenza sonora L_{WA} è inferiore a 75 dB(A).

Si tenga inoltre in conto che il trasformatore è installato all'interno di cabinato cementizio, ove sono però presenti griglie di aerazione e ventole per l'estrazione forzata dell'aria.

Tenuto conto di questi contributi, le partizioni possono essere ritenute foriere di abbattimento pari a 15 - 20 dB(A); cautelativamente, si adotterà il valore di 10 dB(A). Le emissioni del trasformatore possono pertanto essere indicate pari a circa 65 dB(A) e, tenuto conto del tipo di impianto, sommate a quelle della cabina di consegna.

A favore di sicurezza, si è considerata una emissione derivante dalle cabine di trasformazione pari a 70 dB(A), continua in orario diurno e notturno (in verità l'emissione è discontinua e con ogni probabilità con una emissione tipica di 55 - 60 dB(A)).

4.8.2.2 Cabine di controllo

Nell'impianto possono essere presenti cabine di controllo del sistema, contenenti l'elettronica di controllo dell'impianto e dei sistemi di antintrusione.

Considerato che all'interno sono presenti sistemi elettronici quali PC, server, schermi e simili, l'emissione è nulla. Sono pertanto componenti che non influenzano la valutazione di impatto acustico.



4.8.2.3 Generatore

Trattasi di motore endotermico, utilizzato per la produzione di calore e energia elettrica (cogeneratore) a servizio dell'impianto.

L'emissione diretta tipica di un motore simile è pari a circa 95 dB(A); il generatore è però cabinato e il rumore percepibile dall'esterno è legato alle emissioni delle marmitte di scarico e delle ventole di raffreddamento, pari a 80 dB(A).

Si noti che l'impianto suddetto è posto in posizione baricentrica al sistema, pertanto ampiamente schermato dalle costruzioni circostanti (trincee e vasche) nei confronti dei ricettori circostanti.

A favore di sicurezza, si è valutata l'emissione pari a 80 dB(A), sorgente puntuale in campo libero senza fattori di correzione e/o abbattimento del rumore emesso.

4.8.2.4 Componenti elettromeccanici impianto

Trattasi principalmente di pompe, agitatori e valvole, inseriti nei circuiti fluidici e gassosi dell'impianto.

Da letteratura e da rilievi effettuati dal sottoscritto in strutture simili, l'emissione diretta tipica di tali componenti è pari a 65 - 70 dB(A).

Si noti che gli impianti sono mutuamente schermati rispetto ai ricettori circostanti.

A favore di sicurezza, si è valutata l'emissione pari a 75 dB(A), sorgente puntuale in campo libero senza fattori di correzione e/o abbattimento del rumore emesso.

L'emissione è stata considerata continua durante l'orario diurno e notturno benché gli impianti lavorino secondo cicli predefiniti, mai continui.

4.8.2.5 Traffico mezzi nel piazzale

E' il rumore risultante dalle emissioni derivanti dai mezzi, per lo più agricoli a bassa velocità, che transitano sporadicamente sul piazzale

Si noti che gli impianti sono mutuamente schermati rispetto ai ricettori circostanti.

A favore di sicurezza, si è valutata l'emissione pari a 75 dB(A), sorgente puntuale in campo libero senza fattori di correzione e/o abbattimento del rumore emesso; l'emissione è stata considerata continua durante la giornata benché il traffico sia ovviamente intermittente.

NOTA BENE: sebbene il traffico derivante dai mezzi sia in solo orario diurno, è stata considerata questa componente ANCHE IN ORARIO NOTTURNO a favore di sicurezza.



4.8.3 FASE D'ESERCIZIO

4.8.3.1 Risultati del modello acustico

Tenuto conto di quanto sopra, della posizione e della localizzazione dell'impianto rispetto ai ricettori, e tenuto conto della relativa distanza tra l'impianto e ricettori sensibili presenti sul territorio, si può modellare l'impianto modellando le emissioni quali emissioni puntuali..

Pertanto, su ciascun ricettore si è considerato il contributo di:

- Cabina consegna
- Generatore
- Impianti vasche
- Traffico mezzi piazzale

Il rumore emesso dalla struttura, a confine c/o i ricettori, risulta ridotto principalmente per via della distanza dai ricettori sensibili. Di seguito vengono eseguiti dei calcoli per valutare il livello sonoro percepito presso i ricettori.

Per l'esecuzione dei calcoli infra-riportati sono state considerate le posizioni d'installazione delle cabine come da progetto.

Si è quindi proceduto al calcolo dell'attenuazione dovuta alla distanza mediante la formula riferita alle sorgenti puntuali, quali quella in esame.

Al fine della valutazione del valore di immissione presso il ricettore acustico interessato in seguito alla realizzazione dell'impianto ci si è avvalsi della formula di somma semplice di più rumori.

(Si noti che i calcoli sono fatti in assenza di riduzione per presenza di ostacoli che riducono la propagazione del rumore).

I risultati ottenuti sono i seguenti.

**Attenuazione dovuta
alla distanza - sorgenti
puntuali**

Ricettore rif.	Sorgente	Lorigine	distrif	disttot	Lbase	Valore Contributi	Somma contributi
		[dB(A)]	[m]	[m]	[dB(A)]	[esp]	[dB(A)]
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano						
	Cabina consegna	70	1	260	21,7	1,5E+02	
	generatore	80	1	260	31,7	1,5E+03	
	Componenti elettromeccanici impianto	65	1	260	16,7	4,7E+01	
	traffico mezzi piazzale	70	1	260	21,7	1,5E+02	

somma valori	1,8E+03	32,6
Fattore		0,0
TOTALE contributo		32,6

**Attenuazione dovuta
alla distanza - sorgenti
puntuali**

Ricettore rif.	Sorgente	Lorigine	distrif	disttot	Lbase	Valore Contributi	Somma contributi
		[dB(A)]	[m]	[m]	[dB(A)]	[esp]	[dB(A)]
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano						
	Cabina consegna	70	1	580	14,7	3,0E+01	
	generatore	80	1	580	24,7	3,0E+02	
	Componenti elettromeccanici impianto	65	1	580	9,7	9,4E+00	
	traffico mezzi piazzale	70	1	580	14,7	3,0E+01	

somma valori	3,7E+02	25,6
Fattore		0,0
TOTALE contributo		25,6

**Attenuazione dovuta
alla distanza - sorgenti
puntuali**

Ricettore rif.	Sorgente	Lorigine	distrif	disttot	Lbase	Valore Contributi	Somma contributi
		[dB(A)]	[m]	[m]	[dB(A)]	[esp]	[dB(A)]
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano						
	Cabina consegna	70	1	620	14,2	2,6E+01	
	generatore	80	1	620	24,2	2,6E+02	
	Componenti elettromeccanici impianto	65	1	620	9,2	8,2E+00	
	traffico mezzi piazzale	70	1	620	14,2	2,6E+01	

somma valori	3,2E+02	25,1
Fattore		0,0
TOTALE contributo		25,1



Dato il fondo ambientale, si ottiene l'incremento previsto sul fondo ambientale campionato per ogni ricettore

Ricettore rif.	Sorgente	Livello emissione presso il ricettore	Valore limite emissione	Verifica
DIURNO		[dB(A)]	[dB(A)]	
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	32,6	60	Verificato
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	25,6	60	Verificato
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	25,1	60	Verificato
NOTTURNO		[dB(A)]		
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	32,6	50	Verificato
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	25,6	50	Verificato
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	25,1	50	Verificato



E' possibile inoltre stimare l'incremento del fondo ambientale derivante dalle emissioni percepite presso i ricettori, in orario notturno e diurno

**Incremento sul fondo
rilevato**

		A	B	A+B	Livello immissione e presso il ricettore	Valore limite immissione	Verifica
Ricettore rif.		Valore	Valore	Valore	Arrotonda mento		
		attuale	Emissione	previsto			
		Fondo Ambientale attuale	calcolato c/o ricettore	Fondo Ambientale livello immissione			
DIURNO		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	37,5	32,6	38,7	39,0	55	Verificato
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	37,5	25,6	37,8	38,0	55	Verificato
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	37,5	25,1	37,7	38,0	56	Verificato
NOTTURNO		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	35,0	32,6	37,0	37,0	45	Verificato
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	35,0	25,6	35,5	35,5	45	Verificato
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	35,0	25,1	35,4	35,5	46	Verificato



Si procede infine alla verifica del criterio differenziale

		A	Livello immission e presso il ricettore
Ricettore rif.		Valore	Arrotonda
		attuale	
		Fondo Ambientale	
		attuale	
DIURNO		[dB(A)]	[dB(A)]
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	37,5	39,0
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	37,5	38,0
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	37,5	38,0
NOTTURNO		[dB(A)]	[dB(A)]
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	35,0	37,0
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	35,0	35,5
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	35,0	35,5



C-A	applicabilità	limite	applicabilità	Verifica
Livello	minimo	minimo		
differenzial	a finestre aperte	a finestre aperte		
[dB(A)]				
1,5	50,0	5,0	NON applicabile	n.a.
0,5	50,0	5,0	NON applicabile	n.a.
0,5	50,0	5,0	NON applicabile	n.a.
[dB(A)]				
2,0	40,0	3,0	NON applicabile	n.a.
0,5	40,0	3,0	NON applicabile	n.a.
0,5	40,0	3,0	NON applicabile	n.a.

Come evidente presso i ricettori le emissioni derivanti dall'impianto risultano minimamente percettibili e contribuiscono all'aumento del livello sonoro medio attuale per circa 1-2 dB(A), anche senza tenere conto della presenza di ostacoli naturali alla diffusione del rumore stante la distanza tra punto di emissione e ricettori, e sono ben al di sotto dei limiti di zona. Considerato il livello attuale della zona, inoltre, non trova applicazione in differenziale, che comunque è ben al di sotto dei 5 dB(A).

Le considerazioni qui presentate valgono per il periodo diurno e notturno.

Si sottolinea, in ogni caso, che il valore utilizzato per il calcolo dell'emissione durante il periodo notturno è fortemente a favore di sicurezza in quanto considera, in ogni caso, il traffico di mezzi sul piazzale che in orario notturno non sarà presente. Dunque, il fondo ambientale attualmente esistente, in particolare presso i ricettori R2 e R3 resterà pressoché inalterato.



4.8.4 Verifica presso i ricettori sensibili

4.8.4.1 R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD

Ricettore

Definizione	R1
-------------	----

Definizione classe acustica e valori limite

Classe	Valori limite di immissione		Valori limite differenziale	
III	diurni	notturni	diurni	notturni
	60,0	50,0	-	-

Il valore limite di emissione deve essere rispettato dal parte della sorgente, appropriato alla zona di competenza della stessa.

Risultati rilievo acustico

Valori calcolati	Valori immissione		Valori differenziali	
Sorgente in funzione	diurni	notturni	diurni	notturni
ambiente aperto	39,0	37,0	1,5	2,0
finestre chiuse			n.a. / n.e.	n.a. / n.e.
arrotondamento amb. ap.	39,0	37,0	1,5	2,0
arrotondamento fin. ch.	0,0	0,0	n.a. / n.e.	n.a. / n.e.
Sorgente spenta	diurni	notturni	Riconoscimento componenti	
ambiente aperto	37,5	35,0	<input type="checkbox"/> Tonali	FALSO
finestre chiuse			<input type="checkbox"/> Impulsive	FALSO
arrotondamento amb. ap.	37,5	35,0	<input checked="" type="checkbox"/> Val. previsionale	VERO
arrotondamento fin. ch.	0,0	0,0		

Risultato e giudizio di conformità

Applicabilità differenziale	Valore min. applicabilità		Verifica	
Sorgente in funzione		notturno	diurno	notturno
ambiente aperto	50,0	40,0	FALSO	FALSO
finestre chiuse	35,0	25,0	FALSO	FALSO
Giudizio su applicabilità	○ E ● C 2		FALSO	FALSO

Giudizio	Rispetto val. lim. immissione			
Sorgente in funzione	diurno	notturno		
confronto ambiente aperto	39 < 60	37 < 50		
risultato	VERO	VERO		
confronto finestre chiuse				
risultato				

Dai calcoli eseguiti risulta che il contributo dato dall'impianto FTV in progetto presso il ricettore è trascurabile rispetto al clima acustico attuale.



4.8.4.2 R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST

Ricettore				
Definizione	R2			
Definizione classe acustica e valori limite				
Classe	Valori limite di immissione		Valori limite differenziale	
III	diurni	notturni	diurni	notturni
	60,0	50,0	-	-
Il valore limite di emissione deve essere rispettato dal parte della sorgente, appropriato alla zona di competenza della stessa.				
Risultati rilievo acustico				
Valori calcolati	Valori immissione		Valori differenziali	
Sorgente in funzione	diurni	notturni	diurni	notturni
ambiente aperto	38,0	35,5	0,5	0,5
finestre chiuse			n.a. / n.e.	n.a. / n.e.
arrotondamento amb. ap.	38,0	35,5	0,5	0,5
arrotondamento fin. ch.	0,0	0,0	n.a. / n.e.	n.a. / n.e.
Sorgente spenta	diurni	notturni	Riconoscimento componenti	
ambiente aperto	37,5	35,0	<input checked="" type="checkbox"/> Tonali	FALSO
finestre chiuse			<input checked="" type="checkbox"/> Impulsive	FALSO
arrotondamento amb. ap.	37,5	35,0	<input checked="" type="checkbox"/> Val. previsionale	VERO
arrotondamento fin. ch.	0,0	0,0		
Risultato e giudizio di conformità				
Applicabilità differenziale	Valore min. applicabilità		Verifica	
Sorgente in funzione		notturno	diurno	notturno
ambiente aperto	50,0	40,0	FALSO	FALSO
finestre chiuse	35,0	25,0	FALSO	FALSO
Giudizio su applicabilità	<input type="radio"/> E <input checked="" type="radio"/> C 2		FALSO	FALSO
Giudizio	Rispetto val. lim. immissione			
Sorgente in funzione	diurno	notturno		
confronto ambiente aperto	38 < 60	35,5 < 50		
risultato	VERO	VERO		
confronto finestre chiuse				
risultato				

Dai calcoli eseguiti risulta che il contributo dato dall'impianto FTV in progetto presso il ricettore è assolutamente trascurabile rispetto al clima acustico attuale



4.8.4.3 R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST

Ricettore

Definizione	R3
-------------	----

Definizione classe acustica e valori limite

Classe	Valori limite di immissione		Valori limite differenziale	
III	diurni	notturni	diurni	notturni
	60,0	50,0	-	-

Il valore limite di emissione deve essere rispettato dal parte della sorgente, appropriato alla zona di competenza della stessa.

Risultati rilievo acustico

Valori calcolati	Valori immissione		Valori differenziali	
Sorgente in funzione	diurni	notturni	diurni	notturni
ambiente aperto	38,0	35,5	0,5	0,5
finestre chiuse			n.a. / n.e.	n.a. / n.e.
arrotondamento amb. ap.	38,0	35,5	0,5	0,5
arrotondamento fin. ch.	0,0	0,0	n.a. / n.e.	n.a. / n.e.
Sorgente spenta	diurni	notturni	Riconoscimento componenti	
ambiente aperto	37,5	35,0	<input type="checkbox"/> Tonali	FALSO
finestre chiuse			<input type="checkbox"/> Impulsive	FALSO
arrotondamento amb. ap.	37,5	35,0	<input checked="" type="checkbox"/> Val. previsionale	VERO
arrotondamento fin. ch.	0,0	0,0		

Risultato e giudizio di conformità

Applicabilità differenziale	Valore min. applicabilità		Verifica	
Sorgente in funzione		notturno	diurno	notturno
ambiente aperto	50,0	40,0	FALSO	FALSO
finestre chiuse	35,0	25,0	FALSO	FALSO
Giudizio su applicabilità	○ E ● C 2		FALSO	FALSO

Giudizio	Rispetto val. lim. immissione			
Sorgente in funzione	diurno	notturno		
confronto ambiente aperto	38 < 60	35,5 < 50		
risultato	VERO	VERO		
confronto finestre chiuse				
risultato				

Dai calcoli eseguiti risulta che il contributo dato dall'impianto FTV in progetto presso il ricettore è assolutamente trascurabile rispetto al clima acustico attuale



4.8.5 FASE DI CANTIERE

In via previsionale l'operazione che produrrà maggior emissione sonora sarà la realizzazione delle opere di scavo e realizzazione delle fondazioni perché si è optato per un sistema di fondazione gettata in opera con mezzi di cantiere pesanti e scavo con escavatore (Leq medio su Trif = 80 minuti 85 dB(A) ad 1 metro). Le altre fasi prevedono l'utilizzo di comuni macchine di cantiere con un'emissione media sull'orario lavorativo non superiore a 75 - 80 dB(A).

Si ipotizza che le lavorazioni avvengano puntualmente per aree distinte sul lotto. Le emissioni sono considerate puntuali e localizzate in posizione baricentrica.

Si è analizzato un solo scenario, cantiere puntuale con emissione pari a 85 dB(A).

4.8.5.1 Analisi dell'impatto acustico dovuto alle opere di cantiere

Il presente paragrafo contiene l'analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee.







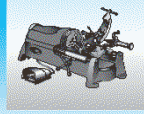

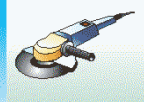
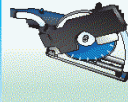


In fase di cantiere, inevitabilmente saranno necessarie operazioni che comporteranno emissioni sonore di una certa rilevanza.

I cantieri, sebbene comportino l'impiego di macchinari o impianti rumorosi, sono di tipo temporaneo e a carattere limitato nel tempo.

Per lo svolgimento di tali operazioni sarà quindi possibile per la committenza richiedere l'apposita "autorizzazione per espletamento di attività in deroga ai limiti di emissione – immissione sonora stabiliti (per attività temporanea)" al Comune, in accordo a quanto prescritto nella legislazione vigente.

L'autorizzazione rilasciata conterrà inoltre le indicazioni dei limiti temporali della deroga e le eventuali prescrizioni atte a ridurre al minimo il disturbo.

Analizzando le operazioni tipicamente svolte all'interno di un cantiere per la realizzazione di opere edili, sono state riscontrate le seguenti possibili emissioni (valori indicativi tratti dal volume "La sicurezza nei cantieri edili: la valutazione dei rischi." Regione Piemonte in collaborazione con ASL 8 - estratto; rilevazioni confermate dallo studio scrivente nel corso di diversi campionamenti in sito):

TIPOLOGIA	LAVORAZIONI	Leq MEDIO dB(A)	SORGENTI DI RUMORE	Leq MEDIO dB(A)	SORGENTI DI RUMORE	Leq MEDIO dB(A)		
 COSTRUZIONI EDILI IN GENERE	Installazione cantiere	Inferiore a 80					 RULLO COMPRESSORE	91
	Scavi di sbancamento Scavi di fondazione	Tra 80 e 85	 AUTOBETONIERA	84	 ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE	97	 SABBIATRICE	105
	Fondazioni e struttura piani interrati struttura in C.A.	Tra 80 e 85						
	Struttura di copertura con orditura in legno	Inferiore a 80						
	Montaggio e smontaggio ponteggi	Inferiore a 80						
	Murature impianti intonaci	Tra 80 e 85	 AUTOCARRO	80	 FILIERA	88		
	Intonaci a macchina	Tra 85 e 90						
	Pavimenti e rivestimenti finiture	Tra 80 e 85	 AUTOCARRO DUMPER	88	 FLESSIBILE	97	 SCANALATRICE	97
	Opere esterne	Inferiore a 80						
	Smantel, sovrastrutture demolizioni parziali con scarico macerie	Tra 85 e 90						
	Sottomurazioni	Tra 85 e 90	 AUTOGRU	84	 MARTELLO DEMOLITORE ELETTRICO	99		

Si fa notare che le operazioni che coinvolgono mezzi d'opera quali escavatori, autocarri e mezzi simili presenteranno emissioni acustiche di circa 80 - 85 dB(A), quindi ben al di sopra delle soglie limite previste; tuttavia, tali emissioni non saranno quelle di intensità maggiore in senso assoluto, poiché, come si evince chiaramente dalla tabella sovrastante, molte altre attrezzature (ed in particolare macchine di piccola dimensione) presentano emissioni acustiche assai superiori.

Durante i lavori di cantiere, quindi, potrà essere concessa da parte del Comune deroga ai valori limite di emissione, immissione e differenziale nella zona in questione. Durante i lavori, comunque, la ditta appaltatrice si impegna a rispettare l'orario di lavoro diurno, e, soprattutto per le lavorazioni che comportano maggiori emissioni acustiche, si eviteranno le prime ore del mattino (6.00 - 8.30) e le ore dei pasti.

Si è quindi proceduto al calcolo dell'attenuazione dovuta alla distanza mediante la formula riferita alle sorgenti puntuali, quali quella in esame.



4.8.5.2 SCENARIO: CANTIERE

Al fine della valutazione del valore di immissione presso i ricettori acustici interessati in fase di cantiere ci si è avvalsi della formula di somma semplice di più rumori. I risultati ottenuti sono i seguenti:

FASE DI CANTIERE

Attenuazione dovuta alla distanza - sorgenti puntuali

Ricettore rif.	Sorgente	Lorigine	distrif	disttot	Lbase	Valore Contributi	Somma contributi
		[dB(A)]	[m]	[m]	[dB(A)]	[esp]	[dB(A)]
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	cantiere						
	attività mezzi di cantiere	85	1	260	36,7	4,7E+03	

somma valori	4,7E+03	36,7
Fattore		0,0
TOTALE contributo		36,7

Attenuazione dovuta alla distanza - sorgenti puntuali

Ricettore rif.	Sorgente	Lorigine	distrif	disttot	Lbase	Valore Contributi	Somma contributi
		[dB(A)]	[m]	[m]	[dB(A)]	[esp]	[dB(A)]
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano						
	attività mezzi di cantiere	85	1	580	29,7	9,4E+02	

somma valori	9,4E+02	29,7
Fattore		0,0
TOTALE contributo		29,7

Attenuazione dovuta alla distanza - sorgenti puntuali

Ricettore rif.	Sorgente	Lorigine	distrif	disttot	Lbase	Valore Contributi	Somma contributi
		[dB(A)]	[m]	[m]	[dB(A)]	[esp]	[dB(A)]
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano						
	attività mezzi di cantiere	85	1	620	29,2	8,2E+02	

somma valori	8,2E+02	29,2
Fattore		0,0
TOTALE contributo		29,2



Si calcola l'incremento previsto sul fondo ambientale previsionale per ogni ricettore

Ricettore rif.	Sorgente	Livello emissione presso il ricettore	Valore limite emissione	Verifica
DIURNO		[dB(A)]	[dB(A)]	
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	36,7	60	Verificato
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	29,7	60	Verificato
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	29,2	60	Verificato

Incremento sul fondo rilevato

		A	B	A+B	Livello immissione presso il ricettore	Valore limite immissione	Verifica
Ricettore rif.		Valore	Valore	Valore	Arrotondamento		
		attuale	Emissione	previsto			
		Fondo Ambientale	calcolato	Fondo Ambientale			
		attuale	c/o ricettore	livello immissione			
DIURNO		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	37,5	36,7	40,1	40,5	55	Verificato
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	37,5	29,7	38,2	38,5	55	Verificato
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	37,5	29,2	38,1	38,5	56	Verificato



E' dunque possibile effettuare la verifica del livello differenziale di zona

		A	Livello immissione presso il ricettore	C-A	applicabilità	limite	applicabilità	Verifica
Ricettore rif.		Valore	Arrotondamento	Livello	minimo	minimo		
		attuale		differenziale	a finestre aperte	a finestre aperte		
		Fondo Ambientale						
		attuale						
GIURNO			[dB(A)]	[dB(A)]				
R1 - CAMPONE cascina / civ. ab NORD	impianto biometano	37,5	40,5	3,0	50,0	5,0	NON applicabile	n.a.
R2 - GIRAMONTI cascina / civ. ab SUD EST	impianto biometano	37,5	38,5	1,0	50,0	5,0	NON applicabile	n.a.
R3 - CASCINONE cascina / civ. ab OVEST	impianto biometano	37,5	38,5	1,0	50,0	5,0	NON applicabile	n.a.

Si noti che il cantiere opererà solo in orario diurno.

Come evidente presso i ricettori le emissioni derivanti dal cantiere per la realizzazione dall'impianto (SCENARIO: LAVORAZIONI di CANTIERE) risultano marginalmente percepibili dai ricettori (in particolare da R1) e contribuiscono all'aumento del livello sonoro medio attuale per circa 3 dB(A), NON superando il valore differenziale.

Non vengono superati altri valori caratteristici derivanti dalla zonizzazione (immissione diurna).

Tale attività impatterà per pochi giorni come da cronoprogramma lavori.

Non appare pertanto necessaria neppure la richiesta di deroga acustica per la fase di cantiere, sebbene potrà essere comunque richiesta a scopo cautelativo per queste fasi.



4.9 Valutazione del traffico veicolare indotto

Il presente paragrafo contiene il calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante; deve essere valutata, inoltre, la rumorosità delle aree destinate a parcheggio e manovra dei veicoli.

Il traffico indotto dall'esercizio dell'impianto è stimato trascurabile, considerato che le normali attività agricole della zona.

Il traffico, in **solo orario diurno**, indotto dall'impianto, è valutabile:

- in media, in 10 passaggi al giorno,
- in fase di picco annuale, 20 - 25 passaggi al giorno.

Valutando la fase di picco, si ottiene un passaggio di mezzi agricoli 20 minuti, sulla SP 25 il cui traffico tipico è di un mezzo ogni 2-3 minuti (10 volte tanto)).

Pertanto dal punto di vista acustico, in orario diurno, l'influenza del traffico veicolare indotto dall'attività è nulla. Vista la distanza tra la strada e i ricettori, e comunque la minima influenza del traffico indotto (cfr. valutazioni analitiche in progetto) tale impatto non è significativo sui ricettori considerati.

In orario notturno non è previsto traffico indotto.

4.10 Misure tecniche di isolamento acustico

Il presente paragrafo contiene la descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida, che si intendono adottare al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore secondo quanto indicato al punto 7. La descrizione di detti provvedimenti è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse.

Stante quanto sopra riportato, ed in base ai rilevamenti e calcoli eseguiti, la struttura è adeguatamente isolata nei confronti dei ricettori acustici sensibili circostanti.

L'impianto in progetto, come visto, non è fonte di disturbo presso i ricettori acustici individuati.



4.11 Programma dei rilevamenti di verifica

Il presente paragrafo contiene il programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto.

È possibile prevedere

- **una verifica del fondo ambientale presso i tre ricettori ante operam;**
- **una prima verifica acustica dopo un mese di funzionamento dell'impianto ed una a cadenza biennale, in funzione delle richieste degli enti preposti, da effettuarsi presso i ricettori individuati, in orario diurno e notturno.**

4.12 Competenza del tecnico

Il presente paragrafo contiene l'indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

Virgilio M. CHIONO, Tecnico competente in acustica ambientale, come previsto dall'art. 2 comma 7 della Legge quadro sull'inquinamento acustico (legge 26 ottobre 1995, n° 447), risulta iscritto:

- nell'Allegato B delle domande accolte con pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte con il provvedimento D.D. n°83 dell' 11 aprile 2005;
- nell'Albo Nazionale dei Tecnici competenti in acustica come previsto dal D.Lgs. n. 42/2017.

Virgilio M. CHIONO





5 Conclusioni

5.1 Risultati della valutazione - Considerazioni finali

In fase di cantiere, come detto nei capitoli; il cantiere ha comunque una durata limitata nel tempo (pochi mesi) ed in particolare la durata dei lavori più rumorosi è limitata, in più i valori di emissione sono notevolmente abbattuti dalla distanza dei ricettori dai confini dell'area di cantiere. Per tale fase si potrà comunque operare chiedendo deroga acustica al Comune ospitante.

In fase di esercizio, invece, il clima acustico attuale **non risulta condizionato dall'impianto in progetto** per quanto riguarda le emissioni acustiche nei confronti dei ricettori acustici individuati. Per quanto sopra esposto, non essendo l'impianto in esame fonte di disturbo, non si ritiene necessaria attualmente una verifica diretta presso i fabbricati circostanti al fine di verificare il rispetto dei limiti di immissione.

La presente valutazione, a causa dell'estrema variabilità del fenomeno sotto esame, si pone in condizioni peggiorative e in generale a favore di sicurezza, pur non potendo escludere la possibilità di superamenti dovuti ad avverse condizioni meteorologiche, di notevole influenza o fattori esterni non quantificabili.

Il committente si impegnerà sin d'ora, comunque, al rispetto delle condizioni imposte da parte del Comune ospitante e degli organismi di vigilanza.

6 Algoritmi di calcolo impiegati per la valutazione previsionale dei livelli di inquinamento acustico

6.1 Formula di regressione Cannelli, Gluck e Santoboni

Si può prevedere il **rumore da traffico** con “una delle più recenti e maggiormente affidabili espressioni di calcolo” la formula di regressione Cannelli, Gluck e Santoboni (cfr. “Piani Comunali e inquinamento acustico” - pag. 203, Maria Beria d'Argentine e AA. vari - Ed. Il Sole 24 Ore - Pirola sett. 1997.

$$10) L_{Aeq} = 35,1 + 10 \log(N_l + 8 \cdot N_w) + 10 \log\left(\frac{25}{d}\right) + \Delta L_v + 4 + \Delta L_s + \Delta L_g + \Delta L_{v_0}$$

[corretta per errata corrige:

a ns. avviso il termine $8 \cdot N_w$ deve essere cambiato in $8 \cdot N_w$, perché un autocarro vale otto autovetture - dati da pag. 205 stesso libro]

I valori calcolati sono stati integrati per ottenere il valore previsionale c/o recettore da altri calcoli eseguiti con nostri modelli di calcolo per ottenere le somme fra i Leq (somme di logaritmi) i calcoli per l'attenuazione.

6.2 Parametro di correzione per la distanza

Poiché, come noto, il Livello sonoro continuo (ponderato A) L_{Aeq} diminuisce di 3 (3,0103) dB(A) ad ogni raddoppio della distanza si è applicata la formula

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,rif} - 10 \log\left(\frac{r}{r_{rif}}\right) dB(A)$$

11) per infrastrutture lineari:

$$12) \text{ per strutture puntuali: } L_{Aeq} = L_{Aeq,rif} - 10 \log\left(\frac{r^2}{r_{rif}^2}\right) dB(A)$$

dove

L_{Aeq} Livello sonoro da calcolare alla distanza r

r distanza del punto r da calcolare in esame

$L_{Aeq, rif}$ Livello sonoro misurato di riferimento

r_{rif} distanza della misura di riferimento



6.3 Formule di somme / sottrazione Leq

$$L_{AeqC} = 10 \log \left(10^{\left(\frac{L_{AeqA}}{10} \right)} \pm 10^{\left(\frac{L_{AeqB}}{10} \right)} \right)$$

dove

L_{AeqC} risultato del calcolo

L_{AeqA} primo valore

L_{AeqB} secondo valore

Da ns. programmi di valutazione, non riportato.

7 Allegati

7.1 Elaborato grafico: A_CRN_PAS_ACU_T01

- Identificazione dell'area interessata - Planimetria generale
- Localizzazione recettori sensibili individuati, localizzazione intervento e ubicazione punti di rilevamento fonometrico
- Documentazione fotografica
- Estratto della documentazione di zonizzazione acustica comunale

7.2 Fonogrammi rilievo acustico

