

-  biogas
-  eolico
-  fotovoltaico
-  biomasse
-  cogenerazione

INDAGINE FONOMETRICA – VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge 26 ottobre 1995 n° 447
D.P.C.M. 14 novembre 1997

Progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di biometano alimentato dal biogas ottenuto dalla digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani a valle della raccolta differenziata (FOU) ed un impianto di produzione di fertilizzanti prodotti dal compostaggio dei rifiuti organici provenienti dall'impianto di biometano.

Foligno – loc.Casone

ELABORATO

APPROVATO

OSSERVATORE

FG/BM/IF/025a
25/08/2015

Alessandro
Tavella

Alessandro Tavella
Tecnico Competente in Acustica
Ambientale n. 242
D.D. n. 1461 del 29.06.05 Regione
Liguria

Vincenzo Pace
(Asja Ambiente Italia SpA)

Via Ivrea, 70 (To) - Italia
T +39 011.9579211
F +39 011.9579241
info@asja.biz

Indice

1	Premessa	3
2	Descrizione dell'impianto	4
2.1	Localizzazione del sito	7
3	Indagine fonometrica	8
3.1	Premessa	8
3.2	Individuazione dei punti sensibili e dei punti di misurazione	8
3.3	Riferimenti normativi	10
3.3.1	Definizioni	10
3.3.2	Zonizzazione Acustica e limiti legislativi	12
4	Strumentazione utilizzata nell'indagine	18
4.1	Metodologia applicata nelle misurazioni	19
4.2	Definizione dell'incertezza di misura	19
5	Valutazione previsionale della rumorosità	20
6	Conclusioni	21
7	Allegati	24



1 Premessa

La presente relazione descrive la previsione di impatto acustico relativa al progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di biometano alimentato dal biogas ottenuto dalla digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani a valle della raccolta differenziata (FOU) ed Impianto di produzione di compost dal compostaggio dei rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata. Gli impianti saranno ubicati nel Comune di Foligno in prossimità dell'esistente impianto di raccolta, selezione e trattamento di rifiuti solidi urbani (RSU) gestito dalla Società Valle Umbra Servizi (VUS), sito in Località Casone.

Detta previsione di impatto acustico viene eseguita tenendo conto dei seguenti fattori:

- sorgenti di rumore presenti all'interno del nuovo impianto
- distanza di dette sorgenti dai primi ricettori sensibili
- limiti posti dalla zonizzazione acustica del territorio comunale luogo di intervento
- misurazioni fonometriche per definire il livello sonoro ambientale residuo.

L'analisi è condotta con lo scopo di prevedere gli effetti acustici ambientale "post operam", generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'impianto progettato, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore. Lo scenario acustico così definito è sottoposto a verifica mediante confronto con i limiti imposti dalle normative vigenti in corrispondenza dei punti di misura individuati nel presente documento, così da poter evidenziare eventuali situazioni critiche e successivamente individuare e progettare gli eventuali interventi di abbattimento e mitigazione necessari al contenimento degli effetti previsti.

Il fine ultimo della presente analisi è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi sempre come indicativi, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, poiché oltre che dall'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato, dipendono anche dalla reale attendibilità dei dati di ingresso forniti dalle tecnologie proposte, e nella fattispecie dai produttori dei macchinari che saranno installati.



Si precisa inoltre che la presente valutazione di impatto acustico non affronta il problema legato ai livelli di rumore all'interno del sito oggetto di intervento, cui saranno sottoposti gli operatori di impianto, ma solo i livelli di rumore generati nel territorio circostante il sito oggetto di intervento.

2 Descrizione dell'impianto

L'impianto in progetto è da intendersi come un sistema impiantistico complesso costituito da 2 diversi impianti di trattamento indipendenti e complementari:

- un impianto di digestione anaerobica per la produzione di biogas e la sua successiva purificazione per ottenere biometano da immettere nella rete del gas naturale;
- un impianto di compostaggio per la produzione di compost di qualità.

I rifiuti destinati a trattamento nel nuovo complesso impiantistico saranno costituiti essenzialmente dalla FOU e dal VERDE raccolti nell'ambito dell'ATI3 e attualmente sottoposti a processo di compostaggio aerobico presso l'impianto ubicato nelle aree adiacenti in loc. Casone, Fraz. Casevecchie del Comune di Foligno.

I due impianti sono distinti ed autonomi dal punto di vista funzionale, in quanto dotati di tutte le apparecchiature ed i macchinari atti ad espletare il ciclo di trattamento dei rifiuti organici in modo completo ed efficiente.

Tuttavia, il nuovo impianto di digestione anaerobica e il nuovo impianto di compostaggio sono dimensionati per operare in modo integrato.

Per meglio capire il processo si fa riferimento alla relazione tecnica FG BM RT 031a - Relazione Tecnica.

Il ciclo produttivo è continuo annuale e di conseguenza è previsto il funzionamento dell'impianto per 24 ore/dì per 365 dì/anno. La conduzione quotidiana dell'impianto è garantita dalla presenza in cantiere di operatori di centrale per 40 ore/settimana su 5 giorni. Il programma di gestione prevede inoltre il servizio di telechiamata automatica di pronto intervento attivo ventiquattro ore al giorno.

L'operatore che riceve la telefonata, qualora non fosse già presente in impianto (ad esempio di notte o nei giorni festivi), interviene direttamente sull'impianto per attivare tutte le procedure necessarie a risolvere il problema riscontrato.



I dati acustici di targa (informazioni fornite dai fornitori) delle sorgenti sonore degli impianti vengono espressi in livelli di pressione sonora. A partire da tali dati sono calcolate le potenze sonore delle sorgenti considerando la propagazione in campo sferico ($n=2$; $c=11$):

$$L_w = L_p(r) + 10 \log r^n + c$$

La tabella che segue sintetizza tutti i principali dati tecnici (informazioni fornite dai fornitori) delle sorgenti sonore dell'impianto:

Sezione impianto	Punto	Sorgente sonora	Pressione sonora (dBA)	Distanza dalla sorgente di riferimento (m)
Accettazione	1	Mezzi in scarico forsu	90,0	1
Pretrattamento (interno capannone)	2	Pala meccanica gommata	90,0	1
	3	Aprisacchi/Trituratore lento	80,0	1
	4	Nastro trasportatore (3)	30,0	1
	5	Vaglio a dischi	65,0	1
	6	Tramoggia/Coocelea di carico	45,0	1
	7	Nastro trasportatore (3)	30,0	1
	8	Trattamento aria capannone	76,0	1
	26	Pompe acqua ricircolo scrubber (2)	76,0	1
	9	Trituratore veloce per verde	80,0	1
	10	Carriponte/Ragno	55,0	1
	11	Mezzi di scarico scarrabili	75,0	1
Digestione (esterno)	12	Coocelea di immissione Forsu (2)	70,0	1
	13	Pompa immissione acqua/riciclo	70,0	1
	14	Agitatore n.2	70,0	1
	15	Sistema di estrazione digestato	75,0	1
	16	Compressore per attuatori	75,0	1
	17	Pompa per sistema di riscaldamento	70,0	1
	18	Tramoggia caricamento verde triturato	70,0	1
Preparazione miscela (digestato+verde)	7	Nastro trasportatore (1)	30,0	1
	19	Miscelatore (verde+digestato)	60,0	1
	20	Pala meccanica gommata	90,0	1
	21	Separatore Solido/Liquido	80,0	1
Compostaggio	8	Trattamento aria capannone (2)	76,0	1
	22	n. 8 ventilanti di immissione aria per biocelle	87,0	1
	23	n. 1 ventilanti di estrazione aria per biocelle	80,0	1
	24	vaglio a tamburo	65,0	1
	4	Nastro trasportatore (2)	30,0	1
	25	Soffiante separatore film plastico	75,0	1
Trattamento aria (scrubber+biofiltro)	26	Pompe acqua ricircolo scrubber (2)	76,0	1
trattamento	27	Soffiante biogas	75,0	1



biogas+Upgrading	28	Chiller	73,0	1
	29	Torcia	64,0	1
	30	Compressore Upgrading	85,0	1
	31	Sistema Upgrading biometano (torri di lavaggio)	77,0	1
	32	caldaia metano	73,0	1

Tabella 1. Dati tecnici delle sorgenti sonore presenti in impianto

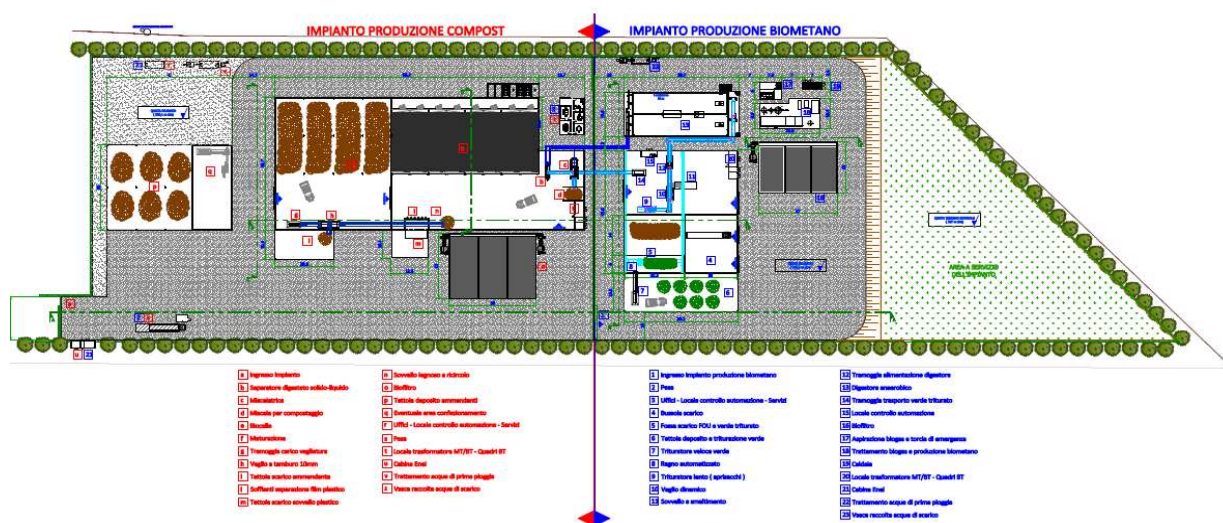


Figura 1 - Lay-out impianti

Per l'individuazione più chiara delle posizioni delle sorgenti sonore presenti in impianto (sopra elencate), occorre fare riferimento all'Allegato 2 in cui viene riportata la planimetria impiantistica con l'indicazione dei punti di cui alla Tabella 1.

NOTA BENE: Si precisa che per tutte le apparecchiature site all'interno dei locali chiusi (macchinari/lavorazioni nei capannoni), si è tenuto conto dell'abbattimento sonoro generato dalle strutture di tamponamento dei capannoni stessi (pareti verticali e copertura) che fungono da barriere acustiche verso l'ambiente circostante.

Da dati di letteratura, capannoni con caratteristiche tecniche similati a quelle previste per il suddetto progetto, presentano livelli di attenuazione pari a 10-15 dB(A). Progettualmente si è scelto un livello di attenuazione pari a 13 dB(A).

2.1 Localizzazione del sito

L'area individuata per la realizzazione del complesso impiantistico è in posizione attigua all'attuale impianto di compostaggio della FOU e all'impianto di selezione meccanica e successiva biostabilizzazione dei rifiuti indifferenziati ubicati nel Comune di Foligno ed attualmente gestiti dalla società Valle Umbria Servizi S.p.A. (VUS S.p.A.).



Figura 2 - Inquadramento territoriale

Parte di tale superficie è occupata attualmente da un impianto di recupero inerti, che saranno interamente utilizzati per la preparazione del terreno.

Catastralmente l'area oggetto del presente documento ricade all'interno delle particelle n. 384, 387 e 195, Foglio di mappa n. 250 del N.C.T. di Foligno.

Dal punto di vista urbanistico le aree sono classificate nel vigente P.R.G. come segue:

- particella 387 e particella 384 (parte): EP/APP agricola (ambito agricolo periurbano di pregio), considerata area di particolare interesse agricolo; area ambientalmente sensibile di tipo VA/AF (affioramento della falda); fascia di pericolosità idraulica "A";
- particella 384 (parte): EP/APP agricola (ambito agricolo periurbano di pregio), considerata area di particolare interesse agricolo; area ambientalmente sensibile di tipo VA/AF (affioramento della falda); fascia di pericolosità idraulica "B";

- particella 195 (parte): A/SR (sedi del trattamento e smaltimento dei rifiuti); area ambientalmente sensibile di tipo VA/AF (affioramento della falda); fascia di pericolosità idraulica "A" - "B" - "C".

3 Indagine fonometrica

3.1 Premessa

La metodologia applicata nell'indagine si pone l'obiettivo di determinare il probabile impatto acustico causato dall'attività industriale nell'ambiente esterno per la verifica del rispetto dei limiti indicati dal D.P.C.M. del 14/11/1997 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

3.2 Individuazione dei punti sensibili e dei punti di misurazione

Le misurazioni sono state effettuate secondo le modalità previste dall'allegato B del Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", in particolare:

- Individuazione delle zone soggette al maggior disturbo acustico
- Valutazione dell'impatto acustico delle sorgenti disturbanti (dati di targa)
- Misurazione del livello sonoro residuo (ante operam)

I punti di misurazione per il sito in oggetto sono stati scelti in corrispondenza dei recettori sensibili presenti più prossimi alla zona di studio. La collocazione dei punti di misura è indicata nella planimetria e nella tabella seguenti.



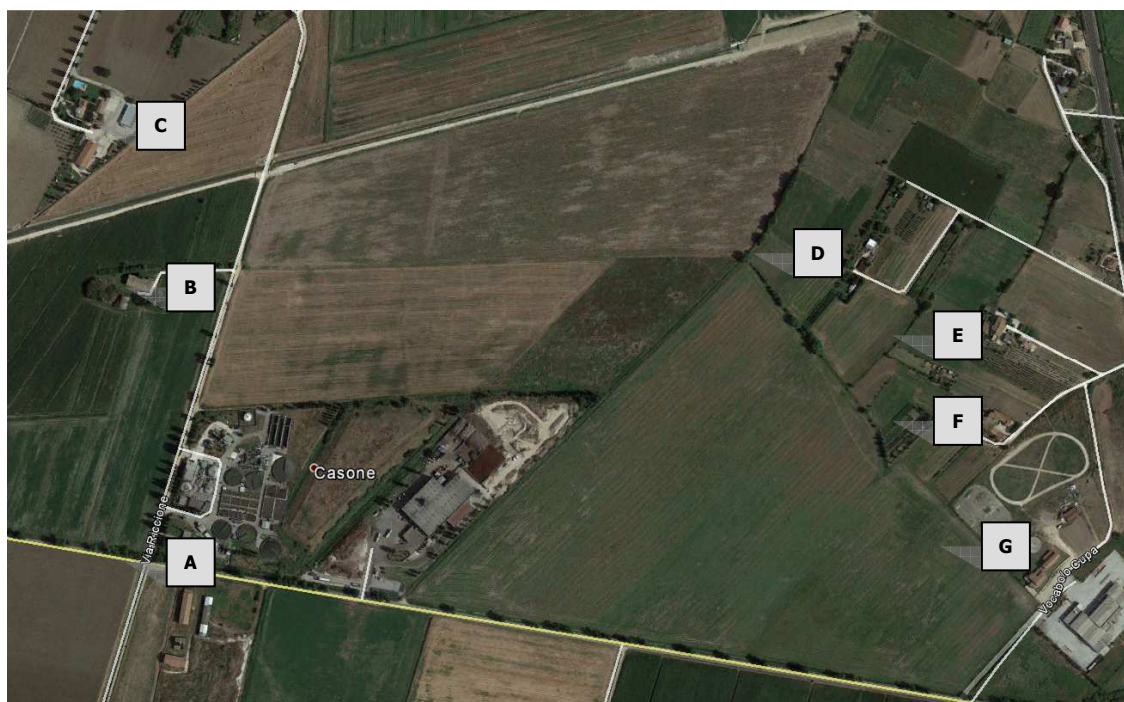


Figura 2. Inquadramento dell'area con punti di misura

Punti di misura	Descrizione	Note
A	Abitazione	Recettore
B	Abitazione	Recettore
C	Abitazione	Recettore
D	Abitazione	Recettore
E	Abitazione	Recettore
F	Abitazione	Recettore
G	Abitazione	Recettore

Tabella 2. Posizionamento dei punti di misurazione

3.3 Riferimenti normativi

3.3.1 Definizioni

Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, ad esclusione degli ambienti di lavoro.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Livello di emissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto ad una qualsiasi sorgente sonora fissa o mobile, misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati dalle persone. Tale valore si confronta con i limiti di emissione.

Livello di rumore ambientale (LA) o livello di immissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un dato periodo; è dato dall'insieme del rumore residuo e quello della specifica sorgente disturbante.

Livello di rumore residuo (LR)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si verifica quando non è presente la specifica sorgente disturbante.

Livello differenziale di rumore (LD)

Differenza tra il livello sonoro ambientale (La) ed il livello sonoro residuo (Lr).

Tempo di riferimento (Tr)

E' il parametro che individua nel tempo il fenomeno acustico esaminato; vengono posti due periodi nell'arco del giorno: periodo diurno che va dalle ore 6:00 alle ore 22:00 e periodo notturno che va dalle ore 22:00 alle ore 6:00.

Tempo di osservazione (To)

E' un periodo di tempo all'interno del tempo di riferimento, nel quale vengono controllate le condizioni di rumorosità.

Tempo di misura (Tm)

Rappresenta il periodo di tempo compreso nel tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure.



Componenti tonali del rumore

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

Il rilevamento si esegue quando vengono riconosciute soggettivamente dal tecnico incaricato al rilevamento; il rilevamento strumentale si effettua eseguendo una scansione in banda di un terzo di ottava all'interno dello spettro udibile; nel caso in cui il valore in dB di una singola banda oltrepassi di almeno 5 dB i valori di ambedue le bande adiacenti, viene riconosciuta la presenza di un rumore con componenti tonali (CT).

Nel caso in cui la CT tocchi una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro, allora viene aggiunto al valore di livello sonoro rilevato un fattore di correzione pari a 3 dBA sia per il periodo diurno che notturno se la CT ricade nell'intervallo tra 250 Hz e 20.000 Hz; se invece la CT ricade nell'intervallo di frequenze comprese tra 20 Hz e 200 Hz (basse frequenze) viene aggiunto un fattore di correzione pari a 3 dBA nel periodo diurno e 6 dBA periodo notturno.

Componenti impulsive del rumore

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

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti ripetitive del rumore, si procede ad una verifica misurando il livello massimo del rumore in dBA rispettivamente con costanti di tempo slow ed impulse; quando la differenza dei due livelli massimi è superiore di 5 dBA, viene riconosciuto un rumore con componenti impulsive.

In tal caso viene aggiunto al valore di livello sonoro rilevato un fattore di correzione pari a 3 dBA.

Fattore correttivo (Ki)

E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore viene di seguito indicato

- Presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
- Presenza di componenti tonali KT = 3 dB
- Presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB (*)
- (*) Si applica esclusivamente nel tempo di riferimento notturno, quando l'analisi in frequenza rivela la presenza di componenti tonali nell'intervallo di frequenze 20 ÷ 200 Hz.

Livello di rumore corretto (Lc)

E' il livello di rumore ambientale corretto a seconda della presenza di componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza (o di entrambi). E' definito dalla relazione:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$$



3.3.2 Zonizzazione Acustica e limiti legislativi

La normativa tecnica e di legge a cui si è fatto riferimento per la valutazione del livello di pressione sonora presente nell'area di impianto è la seguente:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 447 del 26/10/1995 " Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 31/03/98 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447 del 26/10/1995 Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Legge 426 del 09/12/98 – art. 4 - "Nuovi interventi in campo ambientale";
- Legge 179 del 31/07/2002 "Disposizioni in materia ambientale";
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 06/09/2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- Legge Regionale 06/06/2002, n. 8 "Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico";
- D.C.C. n. 93 del 28/11/2007 – Piano di Zonizzazione Acustica

Allo stato attuale, i limiti massimi di esposizione, nonché la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, in riferimento all'ambiente esterno, sono da ricercarsi nei DPCM 01/03/91 e nel DPCM 14/11/97.

La legge n. 447 del 26 ottobre 1995 conferisce ai Comuni la responsabilità di classificare le aree del territorio secondo i criteri previsti dalle Regioni.

Il Comune di Foligno in cui è ubicato il progetto ha approvato il piano di zonizzazione acustica, per cui la suddivisione in classi è stata realizzata nella seguente modalità:

CLASSE I - aree particolarmente protette. Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche,



aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici 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 e artigianali.

CLASSE III - aree tipo misto. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE IV - aree di intensa attività umana. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali. Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali. Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

La legge 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), tiene conto della suddivisione nelle suddette sei classi di appartenenza, ma articola maggiormente i limiti secondo quanto previsto dal DPCM 14/11/97:

- **Valori limiti di emissione** (vedi Tabella): come valori massimi che possono essere emessi dalle singole sorgenti sonore;
- **Valori limite di immissione** (vedi Tabella): come valori massimi del rumore, anche differenziale tra ambiente abitativo ed ambiente esterno, comprensivi di tutte le sorgenti.

Per quanto riguarda i valori limite di immissione di tutte le sorgenti, il decreto prevede che questi debbano essere tali da rispettare il livello massimo di rumore ambientale previsto per la zona in cui viene valutato.

Per la valutazione del disturbo arrecato a terzi i valori limite di immissione sono di tipo differenziale e le misure devono essere eseguite all'interno delle abitazioni disturbate.



Il DPCM 14 novembre 1997 prevede un limite differenziale di:

- 5 dBA durante il periodo diurno (06:00 – 22:00)
- 3 dBA durante il periodo notturno (22:00 – 06:00)

Detti livelli sonori rappresentano la differenza tra il livello sonoro ambientale ed il livello sonoro residuo, misurati a finestre aperte all'interno dell'abitazione.

I limiti indicati non si applicano per il disturbo acustico nelle aree industriali e non si applicano nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

NOTA BENE: Con riferimento alla verifica del criterio differenziale, è opportuno precisare che tale criterio è un criterio di verifica e non di progetto, dal momento che l'art. 2 del DPCM 01/03/1991 e l'art. 4 del DPCM 14/11/1997 specificano che i valori limiti differenziali di immissione devono essere rispettati "all'interno degli ambienti abitativi", e "verificati tramite misura". In fase di progetto si può solo fornire un'indicazione della variazione del livello sonoro in facciata ai recettori più esposti, all'esterno degli stessi, dal momento che non è possibile effettuare misure all'interno degli ambienti abitativi e che non è possibile stimare con sufficiente accuratezza la propagazione del rumore all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte.

E' opportuno sottolineare che il rispetto del criterio differenziale all'esterno dell'ambiente abitativo è una condizione più restrittiva del rispetto del medesimo criterio all'interno dell'ambiente abitativo.



I valori limite di emissione sono pari a quelli di immissione, diminuiti di 5 dBA.

Classe	Classe di destinazione d'uso del Territorio	Limite diurno (ore 06.00 - 22.00) (dBA)	Limite notturno (ore 22.00 - 06.00) (dBA)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree ad intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3. Valori limite di emissione

Classe	Classe di destinazione d'uso del Territorio	Limite diurno (ore 06.00 - 22.00) (dBA)	Limite notturno (ore 22.00 - 06.00) (dBA)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree ad intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4. Valori limite di immissione

Il Comune di Foligno (PG) ha approvato il piano di zonizzazione acustica con Delibera del Consiglio Comunale n° 93 del 28/11/2007.

L'area sede dell'insediamento in studio ricade all'interno della classe III – "Aree di tipo misto" - (superficie censita al NCT del Comune di Foligno al Foglio 250, Mappali 59, 384 e 387) e in una porzione all'interno della classe V – "Aree prevalentemente industriali" - (porzione di superficie censita al NCT del Comune di Foligno al Foglio 250, Mappale 195 – attualmente occupato da impianto di recupero inerti), così come previsto dal piano di zonizzazione acustica del Comune



di Foligno (vedi allegato 1); per le aree adiacenti (bersagli sensibili) si deve far riferimento alla tabella che segue:

Punto di misura	Descrizione	Classe di destinazione	Distanza recettore - impianto
A	Abitazione	III	650 mt
B	Abitazione	III	600 mt
C	Abitazione	III	730 mt
D	Abitazione	III	380 mt
E	Abitazione	III	530 mt
F	Abitazione	III	550 mt
G	Abitazione	III	740 mt

Tabella 5. Punti di misura

In Figura 2 è riportata la planimetria con l'indicazione dei punti di misura e in allegato 1 la tavola relativa alla zonizzazione acustica della zona.

In tabella 5 sopra si riporta l'indicazione delle distanze dai singoli recettori dal centro degli impianti (biometano e compost). Si sottolinea però che per il calcolo del livello di emissione generato dalle singole sorgenti verso i recettori sono state misurate planimetricamente le distanze tra la posizione progettuale delle sorgenti e i recettori presi in esame (A, B, C, D, E, F e G).

Tutti i recettori appena citati ricadono nella classe di destinazione acustica III -"Aree di tipo misto"- i cui limiti di immissione è 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno. In particolare si evidenzia che il punto A in corrispondenza dell'edificio ubicato fronte Via dei Portoni, vicino al depuratore esistente gestito da VUS, è ubicato all'interno della fascia A di pertinenza (100 mt) prevista dal D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 per le strade esistenti classificate C extraurbane secondarie, per le quali è previsto il limite diurno di 70 dB(A) e limite notturno 60 dB(A).



NOTA BENE: Il progetto del nuovo impianto in studio nasce dalla necessità di migliorare e potenziare l'attuale processo di compostaggio aerobico della FOU presente nell'adiacente area (loc. Casone, Fraz. Casevecchie nel Comune di Foligno). Il citato impianto di compostaggio della FOU e di selezione meccanica del rifiuto indifferenziato, gestito dalla Società VUS, ricade nella classe di destinazione acustica V -"Aree prevalentemente industriali", mentre gli impianti in progetto di produzione di biometano e di produzione di compost sono ubicati per la maggior parte della superficie di insediamento nella classe di destinazione acustica III -"Aree di tipo misto".

Occorrerà prevedere un adeguamento della classificazione acustica per i mappali di cui sopra al fine di garantire una continuità della classificazione dell'attuale impianto di Casone per classificare così la superficie ospitante gli impianti in progetto interamente in classe acustica V -"Aree prevalentemente industriali".

Per meglio comprendere tale proposta si riporta in Figura 3 l'estratto della classificazione acustica dell'area in cui è stato inserito il nuovo complesso impiantistico in progetto.

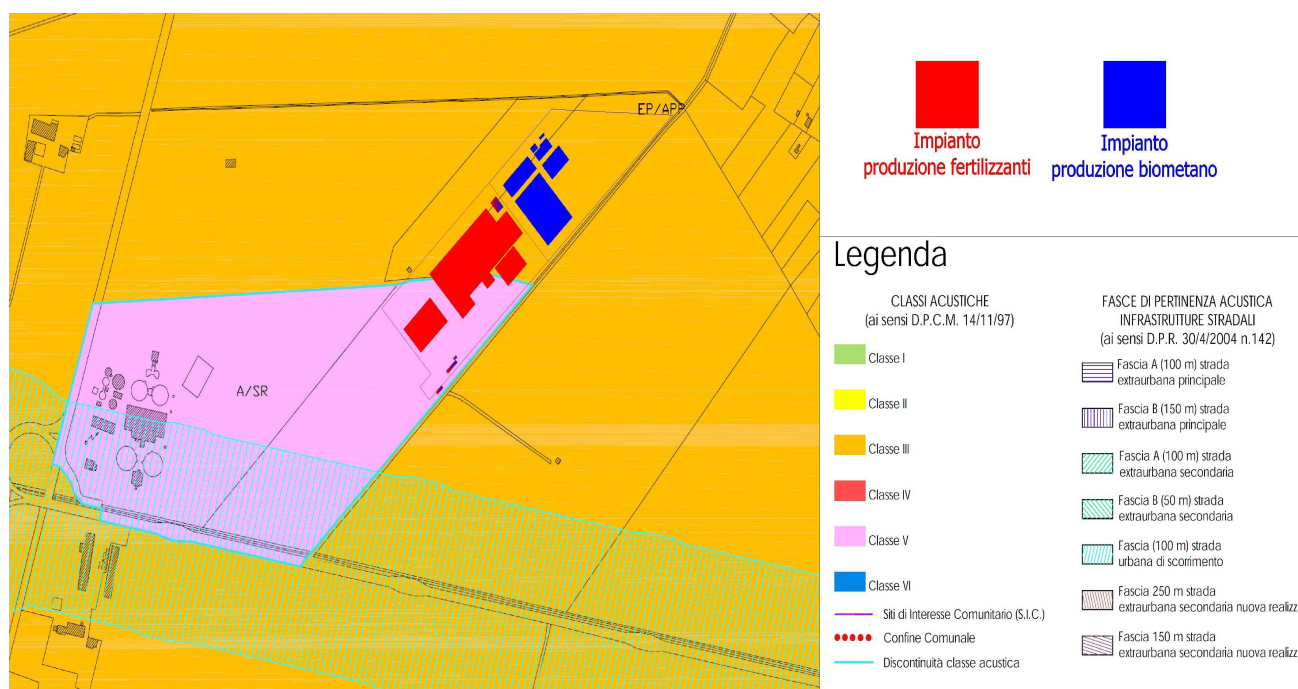


Figura 3. Estratto classificazione acustica

4 Strumentazione utilizzata nell'indagine

La strumentazione utilizzata per le misure è costituita da:

- Calibratore acustico Larson Davis CAL200;
- Fonometro Larson Davis System 824;
- Microfono, prolunga e treppiede.

Lo strumento utilizzato appartiene alla CLASSE I e soddisfa le norme IEC61672-1, IEC 60651-1993, IEC 60804-1993.

Negli allegati che seguono sono riportati i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.



Figura 3. Postazione di misura con microfono su treppiede e prolunga per l'acquisitore dati

4.1 Metodologia applicata nelle misurazioni

Il microfono è stato posizionato sul treppiede, mentre gli operatori, tramite prolunga, gestivano le attività di misurazione a debita distanza. L'altezza di posizionamento sul piano di campagna è stata di 1,5 m, mentre la direzione di posizionamento del microfono è stata perpendicolare alla direzione del vento. Il microfono è stato dotato di cuffia al fine di evitare, per quanto possibile, l'interferenza del vento sui risultati della misura.

I rilievi sono stati condotti in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento inferiore a cinque metri al secondo, come previsto al Punto 7 dell'Allegato B al Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.

La ricerca di eventuali componenti impulsive e tonali è stata effettuata dal software specifico di elaborazione dati Noise & Vibration Works versione 2.3.0.

All'inizio ed alla fine di ogni campagna di misura, lo strumento è stato calibrato con l'utilizzo del calibratore in dotazione, anch'esso di classe I, secondo la norma IEC 942/1988. per ogni misura è stato controllato che le calibrazioni prima e dopo la misura non differissero per più di 0,5 dB.

4.2 Definizione dell'incertezza di misura

Il risultato delle misurazioni fonometriche è soggetto ad una variabilità che è funzione di diversi fattori, ambientali e strumentali.

Di seguito si indicano i diversi fattori, che concorrono tutti alla formazione dell'incertezza complessiva delle misure (indicando le incertezze al livello di fiducia del 95%).

Per costruzione il fonometro ha una incertezza intrinseca, per cui diverse misure di uno stesso livello sonoro possono dare risultati diversi, entro un certo intervallo. Per gli strumenti di classe 1 utilizzati, l'intervallo di confidenza attorno al valore vero ha scarto tipo pari a $s_1 = \pm 0,3$ dB.

Il fonometro è soggetto a taratura biennale con strumenti di classe superiore. La catena di calibrazione è comunque soggetta ad incertezza, definita dal centro SIT pari allo scarto $s_2 = \pm 0,5$ dB.

Immediatamente prima, e dopo ogni serie di misure, si richiede l'effettuazione della calibrazione acustica degli strumenti mediante una sorgente campione di livello di pressione sonora (calibratori). Anche il livello di emissione sonora del calibratore è, per costruzione, definito entro un intervallo di incertezza definito dalla classe dello strumento. Per calibratori di classe 1 lo scarto tipo di tale incertezza è pari a $s_3 = \pm 0,25$ dB.

I calibratori sono soggetti a taratura biennale e la tolleranza di calibrazione è pari a $s_4 = \pm 0,2$ dB.

Altro termine da considerare è la linearità di ampiezza del fonometro definita per strumenti di classe 1 pari a $s_5 = \pm 0,7$ dB.



L'incertezza combinata con la stima del livello sonoro si ottiene sommando i quadrati degli scarti tipo relativi a tutte le possibili variazioni della grandezza come indicate più sopra, ed estraendo la radice quadrata del risultato così ottenuto. Tale valore è pari anche all'incertezza complessiva, definita in campo internazionale come l'incertezza associata ad un livello di fiducia approssimativamente uguale al 95%:

$$u_c(db) = s = \sqrt{s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2} = 1,0 \text{ db} .$$

5 Valutazione previsionale della rumorosità

Il presente studio previsionale ha lo scopo di stimare i valori dei livelli sonori previsti a varie distanze a partire dall'area di produzione di energia elettrica, con particolare riguardo ai livelli sonori e al livello differenziale presente presso le abitazioni (ricettori sensibili) presenti sul territorio.

Per la determinazione del clima acustico dell'area e del rispetto o meno del limite differenziale presso le abitazioni presenti sul territorio, sono state eseguite una serie di misure, sia durante il periodo diurno (06:00 / 22:00) che durante il periodo notturno (22:00 / 06:00), presso i ricettori individuati nella planimetria allegata.

Conosciuta la distanza dei ricettori dalla sorgente, viene calcolato il livello sonoro al ricettore considerando una propagazione del rumore senza l'interposizione di ostacoli di alcuna natura.

$$L(r) = L - 10 \log r^2 - 11$$

La somma dei diversi contributi fornisce il livello di emissione sonoro dell'impianto in corrispondenza del ricettore.

$$\sum L_i = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum 10^{0,1 L_i} \right) dBA$$

Tale valore viene successivamente sommato al livello di rumore residuo misurato in prossimità del ricettore allo scopo di determinare il livello di rumore ambientale post operam.

Il livello sonoro complessivo viene riportato nel paragrafo successivo.



6 Conclusioni

Nella tabella sottostante è riportata la situazione riepilogativa delle valutazioni eseguite.

PUNTO DI MISURA	PERIODO DIURNO (06-22)				PERIODO NOTTURNO (22-06)			
	Misura Leq POST OPERAM (dBA)	Misura Leq ANTE OPERAM (dBA)	Differenziale (dBA)	Limite (dBA)	Misura Leq POST OPERAM (dBA)	Misura Leq ANTE OPERAM (dBA)	Differenziale (dBA)	Misura Leq POST OPERAM (dBA)
A	61,0	61,0	0,0	70,0	48,2	48,0	0,2	60,0
B	40,1	38,0	2,1	60,0	40,5	38,5	2,0	50,0
C	37,1	33,5	3,6	60,0	37,8	35,0	2,8	50,0
D	45,9	44,0	1,9	60,0	45,0	42,5	2,5	50,0
E	43,6	42,0	1,6	60,0	42,9	41,0	1,9	50,0
F	44,6	43,5	1,1	60,0	43,5	42,0	1,5	50,0
G	42,5	41,5	1,0	60,0	41,3	40,0	1,3	50,0

Tabella 6. Riepilogo campagna di misura

I calcoli per la previsione dell'impatto acustico presso i ricettori individuati, sono stati effettuati partendo dalla considerazione che il rumore prodotto dalle sorgenti, si possa propagare in campo libero, senza prendere in considerazione eventuali ostacoli presenti nel territorio.

I dati presenti nelle precedenti tabelle dimostrano che i livelli complessivi di immissione durante la fase di esercizio all'interno dell'area di studio, a causa dell'entità contenuta della rumorosità prodotta (simulazione numerica), risultano alterati in maniera ridotta dal contributo dovuto alla realizzazione e messa in funzione dell'opera.

Considerando, quindi, i limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 è possibile affermare che le emissioni sonore delle future opere sono inferiori ai limiti di legge; il complesso impiantistico di produzione di biometano alimentato dal biogas ottenuto dalla digestione anaerobica della



frazione organica dei rifiuti solidi urbani a valle della raccolta differenziata (FOU) e di produzione di compost proveniente dal compostaggio dei rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata, così come progettato, è conforme alla normativa vigente in materia di contenimento dell'inquinamento acustico.

Va altresì detto che l'incremento di traffico dovuto al nuovo insediamento (stimato in circa 5-10 automezzi pesanti al giorno) è trascurabile per una strada ad alta percorrenza, e non comporterà immissioni di rumore significativa rispetto a quella già prodotta dal traffico su Via dei Portoni.

In base alle precedenti considerazioni si può sintetizzare che:

- *Periodo di riferimento diurno (bersagli sensibili):* in tutti i punti di misura vengono rispettati i limite di immissione del rumore, previsti dal DPCM del 14 novembre 1997, per la relativa classe di appartenenza del territorio.
- *Periodo di riferimento notturno (bersagli sensibili):* in tutti i punti di misura vengono rispettati i limite di immissione del rumore, previsti dal DPCM del 14 novembre 1997, per la relativa classe di appartenenza del territorio.
- Come si evince dalla tabella, i valori misurati diurni e notturni "ante operam" sui recettori D, E, F e G – benché più vicini all'area che ospiterà il nuovo insediamento – risultano più alti rispetto ai recettori A, B e C. Questo è dovuto principalmente all'influenza del rumore prodotto già dall'esistente impianto di raccolta, selezione e trattamento di rifiuti solidi urbani (RSU) gestito dalla Società Valle Umbra Servizi (VUS) e dalla presenza di insediamenti produttivi posti alle spalle della vicina linea ferroviaria;
- *Limiti differenziali:* in tutti i punti di misura, sia durante il periodo di riferimento diurno che notturno, vengono rispettati i limiti differenziali previsti dal DPCM del 14 novembre 1997.

Come riportato in tabella 6 si evidenzia che il rumore misurato in prossimità dei recettori, quindi posizione più cautelativa rispetto alla misura all'interno delle abitazioni a finestre aperte, è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno; in tali punti, secondo il DPCM 14 novembre 1997, non si applica il limite differenziale. Tuttavia si rispetta ugualmente il limiti differenziali previsti;

- Con riferimento alla verifica del criterio differenziale, è opportuno precisare che tale criterio è un criterio di verifica e non di progetto, dal momento che l'art. 2 del DPCM 01/03/1991 e l'art. 4 del DPCM 14/11/1997 specificano che i valori limiti differenziali di immissione devono essere rispettati "all'interno degli ambienti abitativi", e "verificati tramite misura". In fase di progetto si può solo fornire un'indicazione della variazione



del livello sonoro in facciata ai recettori più esposti, all'esterno degli stessi, dal momento che non è possibile effettuare misure all'interno degli ambienti abitativi e che non è possibile stimare con sufficiente accuratezza la propagazione del rumore all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte. E' opportuno sottolineare che il rispetto del criterio differenziale all'esterno dell'ambiente abitativo è una condizione più restrittiva del rispetto del medesimo criterio all'interno dell'ambiente abitativo.

- La realizzazione dell'opera non modificherà l'impatto acustico gravante sui ricettori sensibili; riguardo al recettore A, il rumore che verrà generato dalle sorgenti sonore del nuovo impianto verrà influenzato dalle emissioni acustiche dovute al traffico veicolare della frontale strada esistente classificate C extraurbane secondaria ad alta percorrenza.

In conclusione, si ricorda che successivamente al completamento dell'opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in sede di calcolo, evidenziando eventuali criticità. Sulla base dei risultati ottenuti, qualora risulti necessario, sarà eventualmente possibile valutare la predisposizione di interventi di mitigazione per il contenimento degli impatti entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.



7 Allegati

- ALLEGATO 1: Zonizzazione acustica
- ALLEGATO 2: Planimetria impianto con sorgenti rumorose
- ALLEGATO 3: Certificato di calibrazione "CALIBRATORE"
- ALLEGATO 4: Certificato di calibrazione "FONOMETRO e MICROFONO"
- ALLEGATO 5: Accoglimento della domanda per lo svolgimento di attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 2 comma 7, legge 447/95

