



**CICLI INTEGRATI IMPIANTI PRIMARI S.p.A.**  
Area Gestione - Servizio Lavori

Realizzazione tre nuovi collettori per l'alta, media e bassa vallata dell'Aso, smantellamento del depuratore di Pedaso, spostamento e potenziamento del depuratore di Marina di Altidona

**INTEGRAZIONE A SEGUITO DELLA RICHIESTA DI CHIARIMENTI DA PARTE DEGLI ENTI COMPETENTI**

ALT_03	INTEGRAZIONE ALLA VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	SCALA
--------	--	-------

IL TECNICO  
TREND Project Srl  
Unipersonale  
Dott. Ing. Alberto Paradisi

Visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO TECNICO  
Dott. Ing. Carlo Ianni

COLLABORATORE : Dott. Ing. Giovanni Amadio

DISEGNATORE : Dott. Ing. Giovanni Amadio

VISTO : Dott. Ing. Alberto Paradisi

DATA : APRILE 2018

N. REV.	DATA	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO		
1	APR 2018	INTEGRAZIONE A SEGUITO DELLA RICHIESTA DI CHIARIMENTI DA PARTE DEGLI ENTI COMPETENTI		

Id_AATO 600034	PROGETTO D031	COMMESSA DX31	N. PROG. DIS.	S:\progetti\D031 - Realizzazione collettori Valdaso, smantellamento depuratore Pedaso e potenziamento depuratore Altidona
-------------------	------------------	------------------	---------------	---

QUESTO DISEGNO E' PROPRIETA' RISERVATA DELLA CIP SPA - CICLI INTEGRATI IMPIANTI PRIMARI E NON PUO' ESSERE COPIATO NE' RIPRODOTTO O MOSTRATO A TERZI SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELL'ENTE.

## FINALITÀ DELLA RELAZIONE

Per conto della Società “C.I.I.P S.p.A.” è stata redatta la presente relazione previsionale di impatto acustico con lo scopo di valutarne l’impatto relativo alla realizzazione di n.3 nuovi collettori per l’alta, media e bassa vallata dell’Aso – smantellamento del depuratore di Pedaso, spostamento e potenziamento del depuratore di Marina di Altidona, che prevede una potenzialità complessiva (COP) di 20000 AE.

La relazione previsionale di impatto acustico dimostrerà come, la realizzazione dell’opera o il suo esercizio, non incrementi nell’ambiente esterno ed in quello abitativo il rumore residuo oltre i limiti stabiliti dalla normativa nazionale vigente sia in termini di valori assoluti che differenziali.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO NAZIONALE

### NAZIONALE

D.P.C.M. 01/03/1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Legge n. 447 del 26/10/95	Legge quadro sull'inquinamento acustico.
D.P.C.M. 14/11/97	Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.
D.M. 16/03/98	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
D.P.R. 30/03/04 n. 142,	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”
Circ. Min. Amb. del 06/09/2004,	Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziale.

### REGIONALE

L.R. n.28 del 14/11/01	Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche.
D.G.R. n.896 AM/TAM del 24/06/03	Criteri e linee guida -Legge 447/95 e L.R. 28/01
D.G.R. n.809 AM/TAM del 10/07/06	Modifica criteri e linee guida approvati con DGR n.896 del 24/06/2003.

## DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

Per uniformità e chiarezza di linguaggio nel testo sono state usate, dove esistenti, le terminologie impiegate nelle citate normative. Nel seguito si richiamano per comodità le salienti:

- **Rumore:** qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.
- **Sorgente sonora:** qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.
- **Sorgente specifica:** Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.
- **Sorgente fissa:** Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi, le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.
- **Sorgente mobile:** Tutte quelle non comprese nelle sorgenti fisse.
- **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:

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

dove  $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A»:** è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{eq(A),T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_a^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

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 (20  $\mu$  Pa);
- $T$  è l'intervallo di tempo di integrazione;

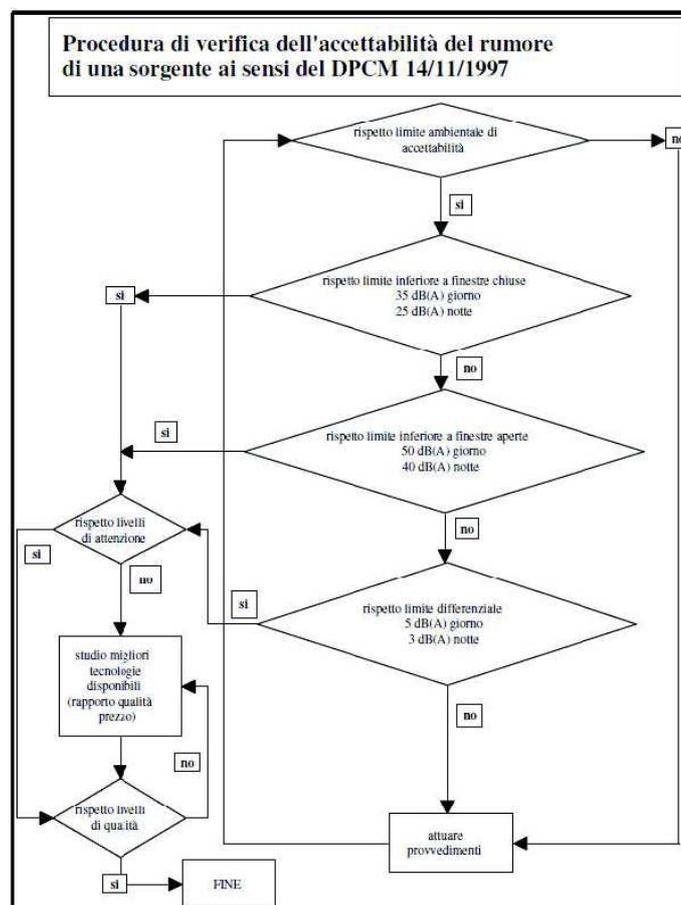
- $Leq(A),T$  esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.
- **Livello di rumore ambientale “La”**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.
- **Livello di rumore residuo “Lr”**: è 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.
- **Livello differenziale di rumore**: differenza tra il livello  $Leq(A)$  di rumore ambientale e quello del rumore residuo.
- **Rumore con componenti impulsive**: emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.
- **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.
- **Tempo di riferimento “Tr”**: è 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 06:00 e le 22:00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le 22:00 e le 06:00.
- **Tempo di osservazione “To”**: è 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.
- **Tempo di misura “Tm”**: è il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.
- **Valori limite di emissione**: valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valori limite di immissione**: valore massimo che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.
- **Valore di attenzione**: valore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- **Valori di qualità**: valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

## RICHIAMI NORMATIVI

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambiente esterno, i metodi di valutazione imposti dall'attuale legislazione, sono di due tipi.

- Il primo è basato sul criterio del superamento di soglia (**criterio assoluto**): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati in Tabella C “valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art.3 DPCM 14/11/97)” nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica.
- Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra livello residuo e ambientale (**criterio differenziale**) e si adotta all'interno degli ambienti abitativi; questo non deve essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e a 3 dB(A) nel periodo notturno.

In ogni caso il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile qualora sia inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, mentre a finestre chiuse è da considerarsi comunque accettabile nel caso in cui sia inferiore a 35 dB(A) di giorno ed a 25 dB(A) di notte. Il secondo criterio di valutazione non si applica in zone esclusivamente industriali. Per comodità di interpretazione nella pagina seguente viene presentato un diagramma di flusso che illustra il processo logico di verifica del rispetto dei limiti.



Al fine di valutare in via previsionale l'impatto acustico prodotto dalle sorgenti in esame, si utilizzerà il metodo di calcolo contenuto nella norma internazionale UNI ISO 9613-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto". Tale norma descrive un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto, allo scopo di prevedere i livelli di rumore ambientale a una certa distanza da una molteplicità di sorgenti. Il metodo ivi descritto può essere applicato a un'ampia varietà di sorgenti, e copre la maggior parte delle principali modalità di attenuazione. Secondo tale metodo, l'attenuazione che si verifica durante la propagazione dalla sorgente sonora al ricevitore è data dalla somma di vari contributi. L'equazione alla base della procedura di calcolo normata è:

$$L_p = L_w + DI - A_{div} - A$$

Dove:

- $L_p$  è il livello di pressione sonora nella posizione del ricevitore (livello di immissione); x
- $L_w$  è il livello di potenza sonora della sorgente, posta a distanza  $d$  dal ricevitore; x
- $DI$  è l'indice di direttività della sorgente;
- $A_{div}$  è l'attenuazione per divergenza geometrica, calcolata con l'espressione sferica  $A_{div} = 20 \log(d) + 11$ ;
- $A$  comprende altri termini di attenuazione dovuti ad assorbimento atmosferico effetto suolo, diffrazione da parte di ostacoli (o barriere), effetti climatici locali, attraversamento di vegetazione e siti urbanizzati.

Sulla base di quanto sopra si ricava in particolare che, noto il livello  $L_{pA}$  sonoro in un punto A a distanza  $d_A$  dalla sorgente, il livello sonoro  $L_{pB}$  in un punto B a distanza  $d_B$  dalla stessa sorgente è ricavabile con la relazione:

$$L_{pB} = L_{pA} - 20 \log(d_B / d_A).$$

Nei calcoli previsionali che seguono, in via cautelativa, non verranno presi in considerazione altri effetti attenuanti se non quello per distanza.

## DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area geografica di riferimento per l'immobile oggetto di studio è ubicata lungo la strada provinciale della Val d'Aso nel territorio del Comune di Altidona (FM).



Figura 1: Stralci Ortofoto dell'area

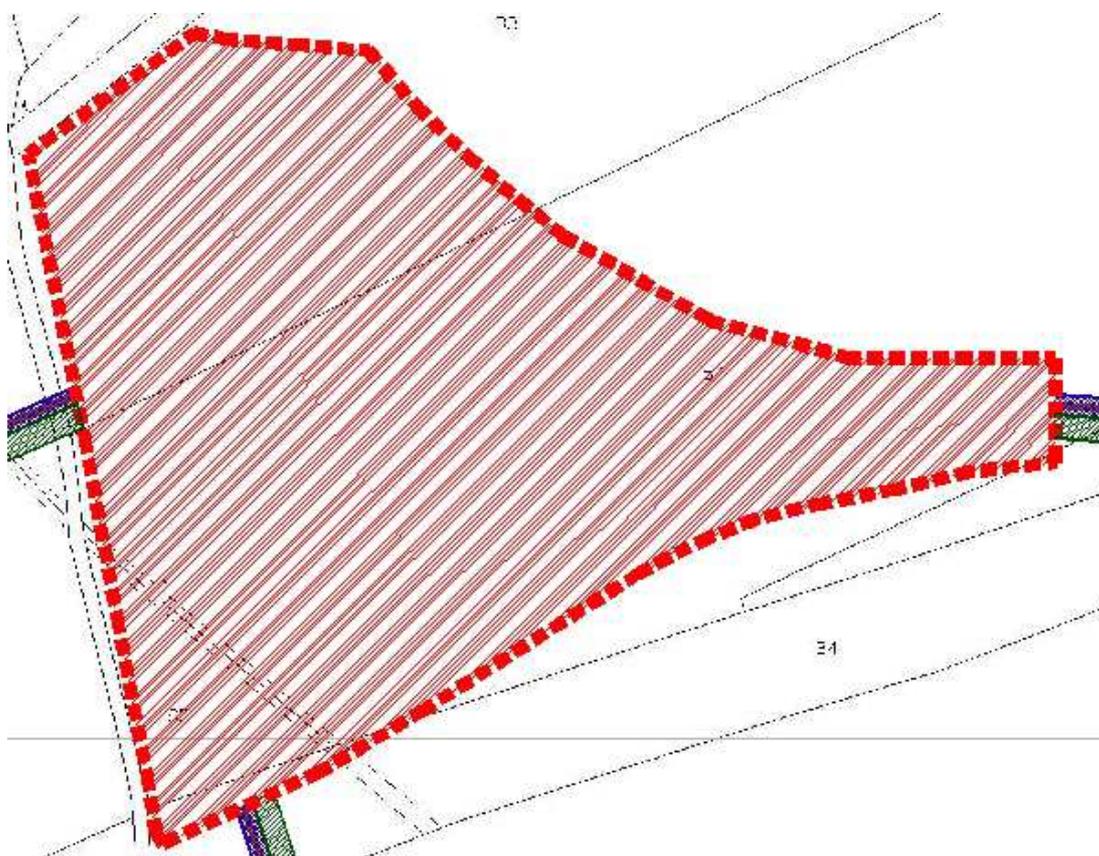


Figura 2: Stralci Planimetria Catastale – Comune di Altidona

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone acusticamente "omogenee", secondo le 6 Classi Acustiche:

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE, IMMISSIONE E QUALITA' (DPCM 14-11-97)

CL	DEFINIZIONE	TEMPI DI RIFERIMENTO EMISSIONE		TEMPI DI RIFERIMENTO IMMISSIONE		TEMPI DI RIFERIMENTO QUALITA'		RETINO	COLORE
		08:00-22:00	22:00-06:00	06:00-22:00	22:00-06:00	06:00-22:00	22:00-06:00		
I	aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	47 dB(A)	37 dB(A)		verde
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	52 dB(A)	42 dB(A)		giallo
III	aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	57 dB(A)	47 dB(A)		arancione
IV	aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	62 dB(A)	52 dB(A)		rosso
V	aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)	67 dB(A)	57 dB(A)		celeste
VI	aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)		viola

### SIMBOLOGIA



Aree da destinare ad attività temporanee



Edifici a destinazione scolastica non inseriti in classe I



Edifici a destinazione ospedaliera non inseriti in classe I



Edifici soggetti a particolare tutela non inseriti in classe I



Aree di contatto anomalo

### FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA VIARIE



Fascia A - Autostrada



Fascia B - Autostrada



Fascia A - Strade extraurbane



Fascia B - Strade extraurbane



Fascia strade urbane



Fascia A - Ferrovia



Fascia B - Ferrovia

La Classe Acustica assegnata all'area del depuratore di Altidona è sia la **Classe IV "AREE AD INTENSA ATTIVITA' UMANA"** sia la **Classe III "AREE DI TIPO MISTO"**, così come si evince nello stralcio planimetrico della zonizzazione acustica del Comune di Altidona.

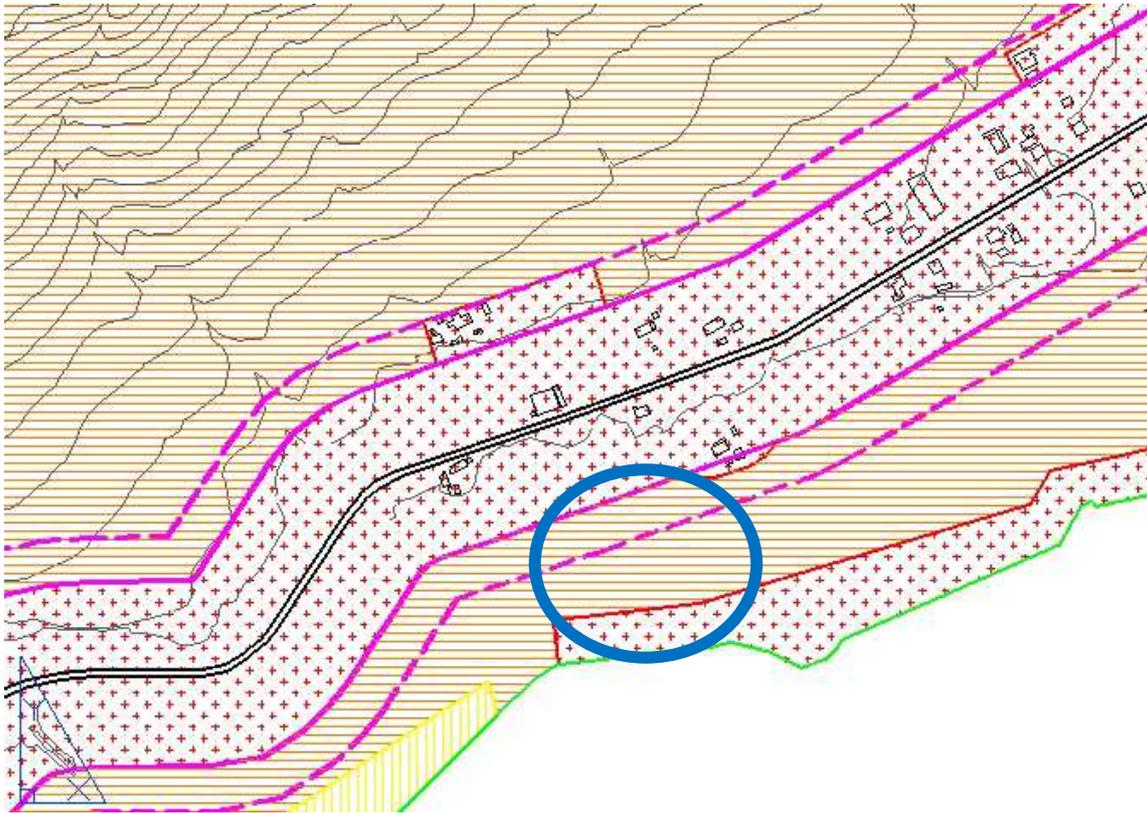


Figura 3: Stralcio Zonizzazione Acustica Comunale - Comune di Altidona

Il decreto definisce sei zone omogenee in relazione alla loro destinazione d'uso, per ciascuna delle quali sono individuati:

- i valori limite di emissione sonora;
- i valori limite di immissione sonora (assoluti e differenziali);
- i valori di attenzione;
- i valori di qualità.

Tali valori sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio, così come definite nelle zonizzazioni acustiche comunali, e sono distinti per i periodi di riferimento diurno (6:00÷22:00) e notturno (22:00÷6:00).

Tabella B: valori limite di emissione –  $Leq$  in dB(A) (art.2 DPCM 14/11/97)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità degli spazi utilizzati da persone e comunità.

*Tabella C: valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art.3 DPCM 14/11/97)*

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Il valore limite assoluto di immissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. È bene precisare che, in base a quanto previsto al punto 11 dell'allegato A del D.M. 16/03/1998, i valori di emissione ed i valori limite assoluti di immissione vanno riferiti al tempo di riferimento.

Si precisa, inoltre, che in base all'art.3, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/97, per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime aeroportuali, ecc. i limiti di cui alla tabella C, allegata al sopracitato Decreto (valori limite assoluti di immissione), non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti d'immissione. Inoltre il successivo comma 3 precisa che all'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2 (infrastrutture dei trasporti), devono rispettare i limiti assoluti previsti dalla normativa vigente in materia secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

*Tabella D: valori di qualità – Leq in dB(A) (art.7 DPCM 14/11/97)*

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I valori di qualità sono i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

Per quanto attiene ai valori di attenzione, il D.P.C.M. del 14/11/1997 stabilisce che essi devono assumere i valori riportati nella Tabella C aumentati di 10dB nel periodo diurno e di 5 dB nel periodo notturno se riferiti ad un'ora. Se relativi ai tempi di riferimento, devono assumere i valori riportati nella Tabella C.

## **TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE ATTUALMENTE PRESENTI NELL'AREA**

### **TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLE NUOVE SORGENTI SONORE**

Tutte le sorgenti sonore fisse, al fine del calcolo previsionale, verranno considerate puntiformi in campo libero. Si utilizzeranno quindi le formule di propagazione in campo libero per sorgenti puntiformi:

$$L_w = L_{p1} + 20 \log d_1 + 11$$

$$L_{Aeq} = L_{p2} = L_w - 20 \log d_2 - 11$$

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log d_2/d_1$$

con

- $L_w$  = Livello di potenza sonora della sorgente in dB(A)
- $L_p$  = Livello di pressione sonora in dB(A) (corrispondente al  $L_{Aeq}$ )
- $d_2$  = distanza minima dal ricettore
- $d_1$  = distanza dalla sorgente considerata per il calcolo o la misura di  $L_p$

L'intervento prevede la realizzazione di n.3 nuovi collettori per l'alta, media e bassa vallata dell'Aso – smantellamento del depuratore di Pedaso, spostamento e potenziamento del depuratore di Marina di Altidona, che prevede una potenzialità complessiva (COP) di 20000 AE. Saranno dunque realizzati manufatti, vasche ed installati impianti ai fini del corretto funzionamento di tutto l'impianto. Le vasche saranno realizzate in c.a. gettato in opera, mentre i manufatti saranno realizzati con strutture portanti in c.a. e tamponamenti. Gli elementi disperdenti dal punto di vista acustico del locale compressori prevedranno accorgimenti tecnici al fine di ridurre le emissioni nel contesto. Per quel che concerne le sorgenti di rumore si fa presente che l'attrezzatura significativa dal punto di vista acustico sarà sostanzialmente costituita dai compressori, installati in apposito locale.

Tale locale sarà realizzato con struttura in cemento armato e pareti costituite da blocchi Poroton P800 dello spessore di 30 cm. All'interno del locale compressori, le macchine saranno installate come evincibile dagli elaborati grafici allegati al progetto preliminare EGD\_01. Altra sorgente di rumore è rappresentata dal gruppo elettrogeno, che verrà posizionato all'esterno e dunque non all'interno di un apposito locale. Altra sorgente di rumore sono rappresentate dalle pompe che saranno installate per il funzionamento dell'impianto di depurazione. Il tempo di funzionamento dell'attività in oggetto può comprendere sia il periodo diurno che quello notturno, e pertanto si è provveduto ad adottare alcuni accorgimenti tecnici al fine di rientrare previsionale nei limiti acustici individuati dalla vigente normativa e sopra elencati. Più nello specifico, per quanto riguarda il locale compressori, si è optato per la realizzazione dei muri con blocchi poroton P800, aventi già essi stessi delle buone caratteristiche acustiche, con un indice di valutazione  $R_w$  (per uno spessore di 30 cm) pari a 54 dB.

La capacità isolante cresce in generale, oltre che con la rigidità, anche all'aumentare della frequenza delle onde sonore. Inoltre le pareti scelte dotate di "massa" evidenziano un eccellente comportamento alle basse-medie frequenze, cosa assolutamente non ottenibile con pareti di tipo "leggero" che invece presentano in corrispondenza di tali frequenze prestazioni modeste. E tali frequenze sono le più importanti da isolare nelle normali condizioni di utilizzo degli edifici in quanto corrispondono a rumori tipicamente "disturbanti".

Le potenziali sorgenti di rumore relative alla messa in opera dell'impianto di depurazione sono:

- S1: Compressori Aria (installati all'interno del locale tecnico) e biofiltro schermato
- S2: Gruppo Elettrogeno;
- S3: Pretrattamenti;
- S4: Sedimentatori;
- S5: Addensatore e Disidratazione.

## S1 -COMPRESSORI ARIA

Vista la vicinanza tra le due fonti rumorose si considererà il sistema composto dai compressori, posti in un locale tecnico, e dal biofiltro. Il biofiltro è dotato di un'apposita cabina di isolamento acustico del ventilatore centrifugo tale che esso risulti trascurabile rispetto ai compressori dell'aria molto più rumorosi. Pertanto si considererà un'unica sorgente come risultante del sistema di aspirazione-compressione.

Tipologia:

Modello	SOFFIANTE
Quantità	6 + 2
Localizzazione	Processo Biologico – Stabilizzazione Aerobica

- Ubicazione: in interno, dentro locale tecnico
- Numero sorgenti: 6 + 2 (riserva)
- Periodo di funzionamento: Periodo diurno (ore 06-22) - Periodo notturno (ore 22-06)
- Dati fonometrici:

Sorgente specifica	Leq dB (A)	Distanza (m)	LW dB (A)	Funzionamento (h/gg/mesi)
Compressori Aria	/		74,0 (*)	24/24 – 7/7 – 12/12

(\*) stimato come sorgente unitaria, fornito del costruttore secondo UNI2151

Per quanto concerne i compressori da installare, essi saranno dotati di silenziatori ad assorbimento a banda larga rivestiti con lana in polietere altamente resistente al calore e alle alte temperature. I compressori saranno inoltre installati all'interno di un locale tecnico, e separato acusticamente dall'ambiente esterno mediante la porta di ingresso e la relativa parete in cls. Ciò da una parte garantisce di non superare il limite d'immissione ed emissione, dall'altra da tale parete di separazione è ragionevole attendersi un fonoisolamento pari a 30 dB. Ne risulta che, sul piano del calpestio esterno al locale tecnico compressori, tutto il locale è assimilabile ad una unica sorgente puntiforme di potenza acustica pari alla differenza tra la potenza dei compressori stessi sottratta del valore di fonoisolamento dato dalla facciata di sepazione. Dal dato di livello ottenuto, possiamo stimare il livello di potenza sonora  $L_w$  caratteristico del sistema compressori aria, utilizzando la Legge della Divergenza in campo libero per sorgenti ad emissione sferica:

$$L_w = 60,0 \text{ dB (A)}$$

con  $L_w$ : livello di potenza sonora [dB(A)], espresso per centro di ottava di banda.

## S2 – GRUPPO ELETTROGENO

- Tipologia: Gruppo elettrogeno
- Ubicazione: in esterno
- Numero sorgenti: 1
- Periodo di funzionamento: Periodo diurno (ore 06-22) -Periodo notturno (ore 22-06)

Dati fonometrici:

Sorgente specifica	Leq dB (A)	Distanza (m)	LW dB (A)	Funzionamento (h/gg/mesi)
Gruppo Elettrogeno	70	7	98,0 (*)	Solo in caso di Emergenza

(\*) stimato come sorgente puntiforme

Il gruppo elettrogeno sarà installato all'aperto e sarà nella versione supersilenziata 70 dBA  $\pm 3$  a 7 mt, con cofanatura silenziata e sportelli di ispezione realizzati con lamina da 20/10, materiale insonorizzante in classe 1, marmitta interna. Il gruppo elettrogeno entra in funzione solo in caso di emergenza, ovvero solo nei casi di assenza di fornitura energia da parte del Distributore di Energia Elettrica (Enel). Ritenendo che la frequenza del verificarsi di tali eventi sia assai remota e comunque per un tempo di funzionamento limitato nel tempo, si assume nella presente valutazione di impatto acustico che il contributo della sorgente sonora prodotta dal gruppo è TRASCURABILE rispetto a quelli rilevati.

## S3 -PRETRATTAMENTI

Il sistema è completo: Grigliatura Grossolona, Grigliatura Fine, Dissabiatore pista, Compressori Aria, Coclea Trasportatrice e Compattatrice a Coclea. Tutto il sistema è stato caratterizzato come un'unica sorgente sonora.

- Ubicazione: in esterno
- Numero sorgenti: 1
- Periodo di funzionamento: Periodo diurno (ore 06-22) -Periodo notturno (ore 22-06)

Trattandosi per lo più di griglie meccaniche, anche senza bisogno di calcoli, data la nota caratteristica logaritmica del rumore, è evidente che i valori di emissione sonora prodotta dal sistema risultano assolutamente non significativi e quindi TRASCURABILI rispetto a quelli rilevati.

## S4 -SEDIMENTATORE

Il sistema è completo: Carriponte a trazione periferica, Pompa Schiume, Pompa Supero Fanghi, Pompa Ricircolo Fanghi. Tutto il sistema è stato caratterizzato come un'unica sorgente sonora.

- Ubicazione: in esterno
- Numero sorgenti: 1
- Periodo di funzionamento: Periodo diurno (ore 06-22) -Periodo notturno (ore 22-06)

Trattandosi per lo più di pompe elettriche sommerse, anche senza bisogno di calcoli, data la nota caratteristica logaritmica del rumore, è evidente che i valori di emissione sonora prodotta dal sistema risultano assolutamente non significativi e quindi TRASCURABILI rispetto a quelli rilevati.

## S5 – LOCALE ADDENSATORE E DISIDRATAZIONE

Il sistema è completo: Pompe Monovite, Pompe Dosatrice, Addensatore Dinamico, Estrattore Centrifugo. Tutto il sistema è stato caratterizzato come un'unica sorgente sonora.

Localizzazione: Processo Addensatore e Disidratazione

- Ubicazione: in interno, dentro locale tecnico
- Numero sorgenti:1
- Periodo di funzionamento: Periodo diurno (ore 06-22) - Periodo notturno (ore 22-06)

Dati fonometrici:

Sorgente specifica	Leq dB (A)	Distanza (m)	LW dB (A)	Funzionamento (h/gg/mesi)
Processo Addensatore e Disidratazione	/	/	85,0 (*)	12/24 – 7/7 - 12/12

(\*) stimato come sorgente unitaria, fornito del costruttore secondo UNI2151

Tutte le pompe monovite e le centrifughe fanghi saranno installate all'interno di un locale tecnico dedicato, e separato acusticamente dall'ambiente esterno mediante la porta di ingresso e la relativa parete in cls. Ciò da una parte garantisce di non superare il limite d'immissione ed emissione, dall'altra dalla parete di separazione è ragionevole attendersi un fonoisolamento pari a 30 dB. Ne risulta che, sul piano del calpestio esterno al locale tecnico processo addensatore, tutto il locale è assimilabile ad una unica sorgente puntiforme di potenza acustica pari alla differenza tra la potenza delle pompe monoviti stesse e centrifughe fanghi sottratta del valore di fonoisolamento dato dalla facciata di separazione. Dal dato di livello ottenuto, possiamo stimare il livello di potenza sonora LW caratteristico del sistema pompe monovite e centrifughe fanghi, utilizzando la Legge della Divergenza in campo libero per sorgenti ad emissione sferica:

**$L_w = 62,0 \text{ dB (A)}$** 

con  $L_w$ : livello di potenza sonora [dB(A)], espresso per centro di ottava di banda.

Si riporta di seguito un sunto delle sorgenti sonore significative estrapolate dall'elenco sopra citato:

	Sorgente specifica	$L_w$ dB (A)	Funzionamento (h/gg/mesi)	Periodo
S1	Compressori Aria	60,0	24/24 – 7/7 – 12/12	Diurno e Notturmo
S2	Gruppo Elettrogeno	Non preso in considerazione		
S3	Pretrattamenti	Trascurabile		
S4	Sedimentatore	Trascurabile		
S5	Addensatore	62,0	12/24 – 7/7 – 12/12	Diurno e Notturmo

## VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE -OPERAM

Nell'area oggetto di studio i livelli di rumore attualmente presenti sono dovuti, al traffico veicolare presente lungo la strada provinciale della Val d'Aso e le vie limitrofe, al rumore antropico dovuto all'attività agricola della zona. Per quanto riguarda l'ubicazione del nuovo impianto invece si rileva come l'area sulla quale esso sorgerà è caratterizzata da insediamenti sparsi aventi destinazione d'uso residenziale. Al di fuori della futura recinzione del depuratore sono presenti altri edifici:

- Un edificio isolato destinato a civile abitazione, distante circa 100 m in linea d'aria dal futuro perimetro dell'impianto;
- Un edificio isolato destinato a civile abitazione, distante circa 110 m in linea d'aria dal futuro perimetro dell'impianto.

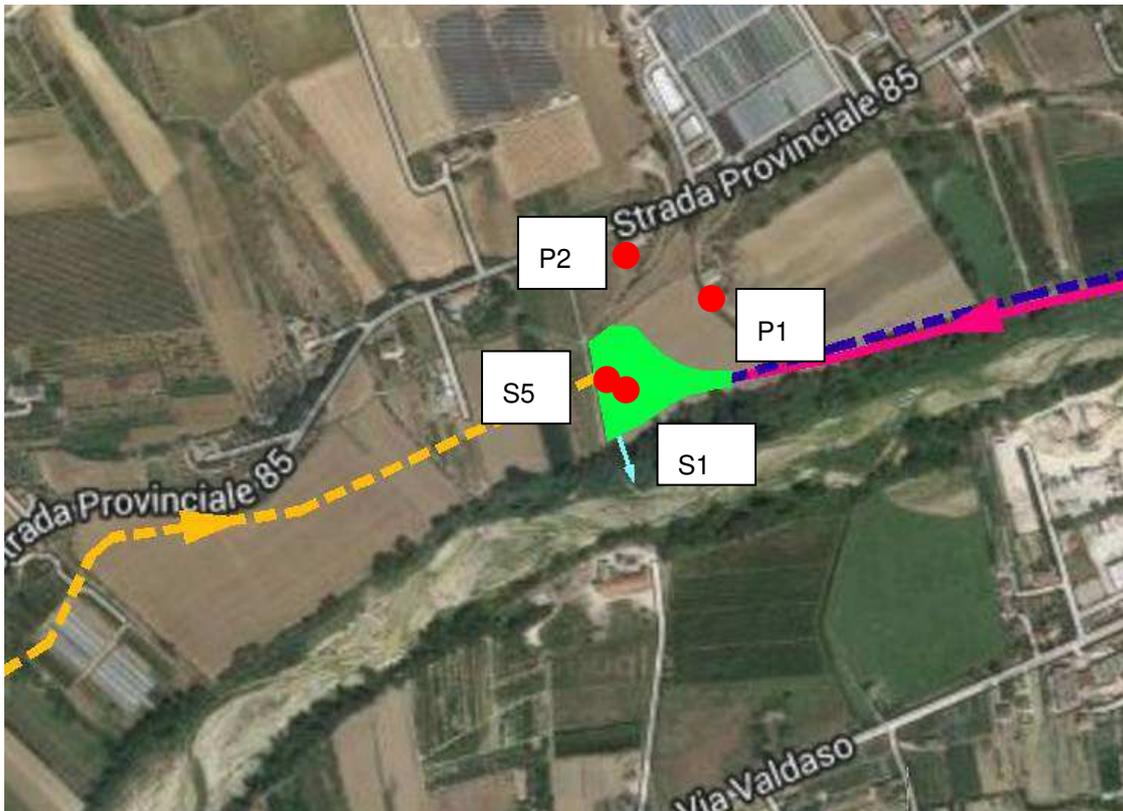
Nelle immediate vicinanze è presente, oltre ai nr. 2 edifici ad uso residenziale, anche la strada statale provinciale SP85 che dista in linea d'aria circa 120 metri lineari.

Per la campagna di misura sono stati scelti nr. 2 punti di misura (P1 e P2) come ricettori più sensibili e più prossimi dell'impianto di depurazione, posti a ridosso di due abitazioni private ubicate in prossimità del depuratore e quindi all'impianto in oggetto.

Il rumore residuo misurato in prossimità dell'area del ricettore individuato, più sensibile e più prossimo all'impianto, è variabile intorno a valori coerenti con la zonizzazione, essendo il rumore residuo influenzato dallo sporadico rumore antropico e dal transito veicolare che caratterizzano la destinazione d'uso della zona e che di rado assume punte di intensità rilevante e quindi pressione acustica significativa in riferimento alla classificazione della zona. Nello specifico, si escludono gli eventi "eccezionali" dovuti al traffico veicolare (passaggi auto) che permette di ottimizzare la caratterizzazione del clima acustico in previsione della realizzazione dell'impianto di depurazione.

## PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO POST -OPERAM

Per la valutazione previsionale dell'impatto acustico post-operam occorre stimare il livello di rumore complessivo prodotto dalle 2 (due) sorgenti sonore distinte dell'impianto di depurazione in prossimità dell'ambiente abitato ovvero in corrispondenza del punto di controllo/ricettore riportato sulla planimetria di progetto.



Nello specifico, per la determinazione del Livello di pressione sonora "Leq (A)" nel punto P1 provocato dalle 2 sorgenti sonore S1 e S5 si farà riferimento al metodo semplificato della Norma ISO 9613-2, basato sull'uso dei termini di attenuazione valutati alla banda di ottava di 500Hz e noto il livello di potenza totale  $L_w$  ponderato A. L'equazione di riferimento per la determinazione del livello sonoro equivalente continuo ponderato A, per la banda a 500Hz, nella condizione di propagazione sottovento, è la seguente:

$$L_{ft}(DW) = L_w + D_c - A$$

Dove

- $L_{ft}(DW)$  = livello sonoro equivalente continuo ponderato A;
- $L_w$  = livello di potenza sonora complessiva delle sorgenti sonore puntiformi, in decibel;
- $D_c$  = correzione per la direttività delle sorgenti, in decibel;
- $A$  = attenuazione complessiva calcolato alla frequenza di 500Hz.

## **DETERMINAZIONE DELLA CORREZIONE PER DIRETTIVITÀ DELLA SORGENTE**

Per la determinazione della correzione per direttività della sorgente si considera la seguente equazione:

$$D_c = D_1 + D_\Omega$$

Dove

- $D_1$  = indice di direttività della sorgente, in decibel (in ambiente aperto = 0dB);
- $D_\Omega$  = correzione per propagazione con angolo solido minore di  $4\pi$ , in decibel;

Per le sorgenti S1 e S5, ipotizzando come sorgenti puntiformi poste al piano terra in adiacenza alla parete del manufatto, si considera assimilabile ad una sorgente vicino ad una superficie riflettente che non è il terreno, e quindi si assume:

$$D_c = 3 \text{ dB}$$

## **DETERMINAZIONE DELL'ATTENUAZIONE COMPLESSIVA**

Per la determinazione dell'attenuazione complessiva durante la propagazione del suono dalla sorgente al ricevitore si considera la seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dove

- $A_{div}$  = attenuazione per divergenza geometrica, in decibel;
- $A_{atm}$  = attenuazione per assorbimento atmosferico, in decibel;
- $A_{gr}$  = attenuazione per effetto suolo, in decibel;
- $A_{bar}$  = attenuazione per la presenza di barriere, in decibel; x  $A_{misc}$  = attenuazione per altri effetti, in decibel.

Nel caso in esame, per la valutazione dei singoli contributi di attenuazione per i tratti:  $S1 - P1$ ,  $S5 - P1$  e  $S1 - P2$ ,  $S5 - P2$ , si considerano  $A_{bar}$  e  $A_{misc} = 0$  dB, mentre per la determinazione degli altri contributi si utilizzeranno le seguenti equazioni:

- $A_{div} = [ 20 \text{ Log } (d / d_0) + 11 ]$ ;
- $A_{atm} = \alpha d / 1000$ ;
- $A_{gr} = A_S + A_R + A_m$ .

## RISULTATI DEI CALCOLI PREVISIONALI DI IMPATTO ACUSTICO

### CONTRIBUTO SORGENTI IN P1 -PERIODO DIURNO (06-22)

<b>S1 (Compressori Aria)</b>	<b>Lw=</b> 60	<b>dB(A)</b>	
			A=Adiv+Aatm+Agr+Abar= 55,1 dB(A)
Distanza recettore P1-S1 182 m.			Adiv= 56,2 dB(A)
Dc= 3 dB(A)			Aatm= 0,4 dB(A)
Lp1= 7,9			Ag= -1,5 dB(A)
			Abar= 0 dB(A)

<b>S5 (Addensatore)</b>	<b>Lw=</b> 62	<b>dB(A)</b>	
			A=Adiv+Aatm+Agr+Abar= 56,83 dB(A)
Distanza recettore P1-S5 220 m.			Adiv= 57,85 dB(A)
Dc= 3 dB(A)			Aatm= 0,484 dB(A)
Lp2= 8,2			Ag= -1,5 dB(A)
			Abar= 0 dB(A)

Rumore residuo in P1 = $L_{Aeq}(P1_{res})$ diurno=	51,0	dB(A)	<b><math>L_{Aeq}(P1+SORGENTI)</math> diurno=</b>	<b>51,0</b>	<b>dB(A)</b>
--	------	-------	--	-------------	--------------

Rumore DIFFERENZIALE in P1 = $L_{Aeq}$ diurno=	0,0	dB(A)
--	-----	-------

<b><math>L_{Aeq}(SORGENTI)</math> diurno=</b>	<b>11,0</b>	<b>dB(A)</b>
---	-------------	--------------

### CONTRIBUTO SORGENTI IN P1 -PERIODO NOTTURNO (22-06)

<b>S1 (Compressori Aria)</b>	<b>Lw=</b> 60	<b>dB(A)</b>	
			A=Adiv+Aatm+Agr+Abar= 55,1 dB(A)
Distanza recettore P1-S1 182 m.			Adiv= 56,2 dB(A)
Dc= 3 dB(A)			Aatm= 0,4 dB(A)
Lp1= 7,9			Ag= -1,5 dB(A)
			Abar= 0 dB(A)

<b>S5 (Addensatore)</b>	<b>Lw=</b> 62	<b>dB(A)</b>	
			A=Adiv+Aatm+Agr+Abar= 56,83 dB(A)
Distanza recettore P1-S2 220 m.			Adiv= 57,85 dB(A)
Dc= 3 dB(A)			Aatm= 0,484 dB(A)
Lp2= 8,2			Ag= -1,5 dB(A)
			Abar= 0 dB(A)

Rumore residuo in P1 = $L_{Aeq}(P1_{res})$ notturno=	50,0	dB(A)	<b><math>L_{Aeq}(P1+SORGENTI)</math> notturno=</b>	<b>50,0</b>	<b>dB(A)</b>
--	------	-------	--	-------------	--------------

Rumore DIFFERENZIALE in P1 = $L_{Aeq}$ notturno=	0,0	dB(A)
--	-----	-------

<b><math>L_{Aeq}(SORGENTI)</math> notturno=</b>	<b>11,0</b>	<b>dB(A)</b>
---	-------------	--------------

### CONTRIBUTO SORGENTI IN P2 -PERIODO DIURNO (06-22)

<b>S1 (Compressori Aria)</b>	<b>Lw= 60</b>	<b>dB(A)</b>	A=Adiv+Aatm+Agr+Abar=	56,66	dB(A)
			Adiv=	57,69	dB(A)
Distanza recettore P2-S1	216	m.	Aatm=	0,475	dB(A)
			Agr=	-1,5	dB(A)
Dc=	3	dB(A)	Abar=	0	dB(A)
<b>Lp1= 6,3</b>		<b>dB(A)</b>			

<b>S5 (Addensatore)</b>	<b>Lw= 62</b>	<b>dB(A)</b>	A=Adiv+Aatm+Agr+Abar=	55	dB(A)
			Adiv=	56,11	dB(A)
Distanza recettore P2-S5	180	m.	Aatm=	0,396	dB(A)
			Agr=	-1,5	dB(A)
Dc=	3	dB(A)	Abar=	0	dB(A)
<b>Lp2= 10,0</b>		<b>dB(A)</b>			

Rumore residuo in P2 = $L_{Aeq(P2res)}$ diurno=	47,0	dB(A)	$L_{Aeq(P2+SORGENTI)diurno}$ =	47,0	dB(A)
---	------	-------	--------------------------------	------	-------

Rumore DIFFERENZIALE in P2 = $L_{Aeq}$ diurno=	0,0	dB(A)
--	-----	-------

$L_{Aeq(SORGENTI) diurno}$ =	11,6	dB(A)
------------------------------	------	-------

### CONTRIBUTO SORGENTI IN P2 -PERIODO NOTTURNO (22-06)

<b>S1 (Compressori Aria)</b>	<b>Lw= 60</b>	<b>dB(A)</b>	A=Adiv+Aatm+Agr+Abar=	56,66	dB(A)
			Adiv=	57,69	dB(A)
Distanza recettore P2-S1	216	m.	Aatm=	0,475	dB(A)
			Agr=	-1,5	dB(A)
Dc=	3	dB(A)	Abar=	0	dB(A)
<b>Lp1= 6,3</b>		<b>dB(A)</b>			

<b>S5 (Addensatore)</b>	<b>Lw= 62</b>	<b>dB(A)</b>	A=Adiv+Aatm+Agr+Abar=	55	dB(A)
			Adiv=	56,11	dB(A)
Distanza recettore P2-S5	180	m.	Aatm=	0,396	dB(A)
			Agr=	-1,5	dB(A)
Dc=	3	dB(A)	Abar=	0	dB(A)
<b>Lp2= 10,0</b>		<b>dB(A)</b>			

Rumore residuo in P2 = $L_{Aeq(P2res)}$ notturno=	43,5	dB(A)	$L_{Aeq(P2+SORGENTI)notturno}$ =	43,5	dB(A)
---	------	-------	----------------------------------	------	-------

Rumore DIFFERENZIALE in P2 = $L_{Aeq}$ notturno=	0,0	dB(A)
--	-----	-------

$L_{Aeq(SORGENTI) notturno}$ =	11,6	dB(A)
--------------------------------	------	-------

## CONFRONTO CON I LIMITI DI RIFERIMENTO

### VERIFICA LIVELLO ASSOLUTO DI EMISSIONE (LEQ IN DB(A)) (D.P.C.M. 14/11/97, ART.2)

Il livello assoluto di emissione è il valore di rumore emesso in ambiente complessivamente dalle 2 sorgenti sonore S1 e S5; nei punti di misura P1 e P2 è dato dalla somma logaritmica dei contributi determinati precedentemente.

Il Valore Limite di Emissione, per la classe di destinazione d'uso del territorio in questione Classe III – Aree di tipo misto, ai sensi della Tabella B del DPCM 14/11/97

Valori limite per le aree poste in Classe III	Periodo Diurno (dB(A))	Periodo Notturno (dB(A))
Assoluti di EMISSIONE	55	45

#### Periodo diurno (06-22)

Punto di misura	Leq [dB(A)] (Limite Assoluto)	Leq [dB(A)] (Valori Limite)	VERIFICA
P1	11,0	55,0	OK
P2	11,5	55,0	OK

#### Periodo notturno (22-06)

Punto di misura	Leq [dB(A)] (Limite Assoluto)	Leq [dB(A)] (Valori Limite)	VERIFICA
P1	11,0	45,0	OK
P2	11,5	45,0	OK

**VERIFICA LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE (LEQ IN DB(A)) (D.P.C.M. 14/11/97, ART.3)**

Il livello assoluto d'immissione è il valore di rumore immesso misurato in prossimità dei ricettori dovuto a tutte le sorgenti sonore presenti nell'ambiente esterno. Essendo il punto di misura P2 posizionato all'interno della fascia di pertinenza della strada comunale, strada extraurbana secondaria di tipo "C", nella valutazione del livello assoluto di immissione non si terrà conto del contributo relativo all'infrastruttura stradale. Nei punti di misura P1 e P2 si applicano i limiti per la classe di destinazione d'uso del territorio in questione **Classe III – Aree di tipo misto**, ai sensi della Tabella C del DPCM 14/11/97 solo per le 2 sorgenti sonore oggetto di verifica.

Il Valore Limite Assoluti di Immissione, per la classe di destinazione d'uso del territorio in questione **Classe III – Aree di tipo misto**, ai sensi della Tabella C del DPCM 14/11/97

Valori limite per le aree poste in Classe III	Periodo Diurno (dB(A))	Periodo Notturno (dB(A))
Assoluti di IMMISSIONE	60	50

Periodo diurno (06-22)

Punto di misura	Leq [dB(A)] (Limite Assoluto)	Leq [dB(A)] (Valori Limite)	VERIFICA
P1	51,0	60,0	OK
P2	47,0	60,0	OK

Periodo notturno (22-06)

Punto di misura	Leq [dB(A)] (Limite Assoluto)	Leq [dB(A)] (Valori Limite)	VERIFICA
P1	50,0	50,0	OK
P2	43,5	50,0	OK



## CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state valutate le emissioni sonore in previsione della realizzazione del nuovo impianto di depurazione di Altidona. Nella zona interessata dal progetto non persistono recettori sensibili (scuole, ospedali) ed i recettori residenziali sono posti a distanza di rispetto dall' impianto stesso. Sulla base delle valutazioni condotte in via previsionale, si può concludere che il progetto è compatibile con i limiti previsti dalle vigenti leggi in materia di inquinamento acustico, in quanto:

- il clima acustico indagato sul sito è compatibile con l'insediamento dell'impianto;
- la rumorosità connessa all'utilizzo a regime di questo impianto sarà compatibile con i limiti assoluti e differenziali di immissione sonora previsti dal Piano di Classificazione Acustica vigente, ai sensi del DPCM 14/11/97.

Pertanto, alla luce di quanto illustrato, si può concludere che i livelli di pressione sonora equivalente continuo ponderato prodotto dell' impianto di Depurazione di Altidona, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, nei pressi degli ambienti abitativi limitrofi, rispettano i limiti previsti dal D.P.C.M. del 14/11/97.