

0	31/03/17	ALT					EMISSIONE
REV.	DATA	SIGLA	DATA	SIGLA	DATA	SIGLA	DESCRIZIONE
	REDATTORE		VERIFICATORE		VALIDATORE		
FUNZIONE O SERVIZIO							
SERVIZIO INGEGNERIA E DIREZIONE LAVORI							
DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO							
ADEGUAMENTO POTENZIAMENTO LINEA FANGHI DEPURATORE BORGHERIA COMUNE DI PESARO							
LIVELLO DI PROGETTAZIONE							
PROGETTO DEFINITIVO							
DENOMINAZIONE DOCUMENTO							N° ELABORATO
STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO							220-30
COMMESSA N°	ID DOCUMENTO	NOME FILE				SCALA	
MT442D440417	D-R-220-30	D-R-220-30_Studio_prev_imp_acustico.docx				-	
IL PROGETTISTA							DATA
 <p>Via Colleoni 56/58 – 36016 Thiene (VI) Tel: 0445 375300 e.mail: info@studioaltieri.it</p>							31/03/2017
 <p>Via Praga 7 – 38121 Trento (TN) Tel: 0461 825966 e.mail: info@etc-eng.it</p>							
 <p>Via Praga 5 – 38121 Trento (TN) Tel: 0461 1633778 e.mail: info@studiozulberti.it</p>							
 <p>Via dei Canonici 144, 61122 Pesaro C.F./P.IVA/Reg. Imp. PU 02059030417 Cap. Soc. - € 13.484.242,00 i.v.</p>						IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	
						Ing. Simona Francolini	
						VISTO IL DIRETTORE DEI LAVORI	
						PAG.N°	DI
						1	66

OGGETTO

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PER L'INTERVENTO DI “ADEGUAMENTO POTENZIAMENTO LINEA FANGHI DEPURATORE BORGHERIA”



COMMITTENTE

MARCHE MULTISERVIZI S.p.A.

Pesaro, marzo 2017

IL TECNICO COMPETENTE

Ing. Silvano Maschio



INDICE

1 - GENERALITA'	5
1.1 – Scopo della relazione.....	5
1.2 – Normativa di riferimento	5
1.3 – Risorse e strumenti utilizzati	6
2 – DATI DI PROGETTO.....	7
2.1 – Generalità del richiedente	7
2.2 – Descrizione generale della tipologia della nuova opera o attività	7
2.2.1 – <i>Descrizione dell'impianto nella configurazione attuale</i>	7
2.2.2 – <i>Descrizione degli interventi previsti e dell'impianto corrispondente allo stato di progetto</i>	12
2.3 – Individuazione dell'area	16
2.4 – Classificazione acustica dell'area	24
2.5 – Indicazione dei valori limite	25
2.6 – Descrizione del ciclo produttivo, tecnologico, dei macchinari ed impianti	26
2.7 – Utilizzo in ambiente esterno	27
2.8 – Valori di potenza acustica e/o livelli di emissione	27
2.8.1 – <i>Potenza sonora determinata attraverso misurazioni</i>	27
2.8.2 – <i>Potenza sonora determinata tramite la documentazione tecnica</i>	33
2.9 – Indicazione dati tecnologici corpi edilizi.....	33
2.10 – Sorgenti di rumore insistenti sulla medesima area	34
3 – INDAGINE STRUMENTALE – VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	35
3.1 – Determinazione dei livelli di rumore ante operam	35
3.2 – Indagine strumentale.....	36
3.2.1 – Individuazione dei siti di misura	36
3.2.2 – Relazione sulle modalità di misura.....	38

3.2.3 – Misure fonometriche per la definizione del clima acustico ante operam: periodo di riferimento DIURNO	39
3.2.4 – Misure fonometriche per la definizione del clima acustico ante operam: periodo di riferimento NOTTURNO	42
3.2.5 – Misure fonometriche per la definizione del clima acustico ante operam: commenti alle misurazioni	45
4 –PREVISIONE DELL’IMPATTO ACUSTICO POST OPERAM.....	46
4.1 – Metodologia di lavoro	46
4.2 – Implementazione del modello di calcolo	47
4.3 – Taratura del modello.....	50
4.4 – Visualizzazione dei risultati	50
5 – RIEPILOGO LIVELLI MISURATI E CALCOLATI E COMMENTI	55
5.1 – Valori di immissione e di emissione calcolati riconducibili al depuratore.....	55
5.2 – Calcolo valori di immissione attesi	57
5.3 – Confronto dei livelli di rumore calcolati con i limiti e relativi commenti.....	59
5.4 – Precauzioni e verifiche ad intervento realizzato	61
6 - CONCLUSIONI.....	62
DOCUMENTAZIONE ALLEGATA.....	63

1 - GENERALITA'

1.1 – Scopo della relazione

La presente relazione è finalizzata alla **valutazione previsionale dell'impatto acustico** prodotto a seguito dei lavori di “Adeguamento potenziamento linea fanghi depuratore Borgheria”, sito in strada Borgheria, Pesaro, con interventi che interesseranno sia la linea acque che la linea fanghi. L'impianto è a servizio dell'area del Comune di Pesaro.

Scopo del presente documento è la **previsione dei livelli di emissione ed immissione** ed il **confronto** di tali valori con i **limiti stabiliti da normativa**, sia in termini di valori assoluti che differenziali qualora applicabili.

1.2 – Normativa di riferimento

La presente relazione è stata impostata e svolta nel pieno rispetto dei “Criteri e linee guida di cui all'art. 5 comma 1, punti a) b) c) d) e) f) g) h) i) l), all'art. 12, comma 1, all'art. 20 comma 2 della L.R. n° 28/2001” di cui alla deliberazione della G.R. n° 896 AM/TAM del 24/06/2003, con particolare riferimento al capitolo 5, punto 5.3.1 “Contenuti della relazione previsionale di impatto acustico”, della Legge Quadro sull'acustica 26 Ottobre 1995 n° 447, del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, della Legge Regionale 14 Novembre 2001 n° 28 “Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dell'inquinamento acustico nella Regione Marche”.

Le verifiche fonometriche di cui ai successivi paragrafi sono state impostate e svolte nel pieno rispetto del D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

1.3 – Risorse e strumenti utilizzati

Per la valutazione dell'impatto acustico si sono utilizzate le presenti risorse e strumenti:

- Analizzatore sonoro modulare di precisione Bruel & Kjaer mod. 2260 Investigator, numero di serie 2248294, conforme alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 ed alla Classe 0 Banda di Ottava e 1/3 di Ottava della norma IEC 61260/1995;
- Microfono prepolarizzato per campo libero Bruel & Kjaer, tipo 4189;
- Software avanzato per la misura e l'analisi del suono BZ 7206, Bruel & Kjaer (DK). Si tratta di un software che consente di misurare, analizzare e registrare contemporaneamente una molteplicità di parametri ed informazioni, tra cui il livello continuo equivalente, i valori di picco massimo rilevati durante la misura, il valore di picco (misurato ogni secondo), dati spettrali della misura ecc.;
- Software di memorizzazione, richiamo, gestione e conversione dei dati di misura importati dal fonometro "Evaluator versione 3.31", Bruel & Kjaer (DK). Si tratta di un programma che organizza i dati trasferiti dal fonometro come progetto sul quale le misure vengono organizzate in una struttura ad albero, distinguendo tra file di misura, di calcolo e di risultato e visualizzati sullo schermo in funzione dei parametri di registrazione definiti al momento dell'esecuzione del rilievo;
- Software di calcolo previsionale "Predictor type", Bruel & Kjaer (DK), versione 10.10. Si tratta di un avanzato software applicativo in grado di calcolare il livello di pressione sonora in determinati punti "ricettori" tenendo conto delle caratteristiche emissive delle varie sorgenti sonore definite e dei fenomeni che intervengono nella propagazione del suono in ambiente esterno.

2 – DATI DI PROGETTO

2.1 – Generalità del richiedente

Il richiedente è da identificarsi nella società Marche Multiservizi S.p.A., viale dei Canonici 144, 61122 Pesaro, P.IVA 02059030417. La società è una multiutility che gestisce il servizio idrico integrato nella maggior parte dei comuni della Provincia di Pesaro e Urbino (potabilizzazione, distribuzione dell'acqua potabile, servizi di fognatura e depurazione). MMS gestisce inoltre i servizi di: Distribuzione Gas, Igiene Ambientale (raccolta, spazzamento, smaltimento rifiuti, ecc) e Illuminazione Pubblica.

2.2 – Descrizione generale della tipologia della nuova opera o attività

La finalità dell'intervento in progetto è quella di potenziare l'impianto, allo scopo di poter incrementare la capacità di trattamento e risolvere allo stesso tempo le criticità riscontrate, collegando le zone ad oggi non servite.

Gli interventi in progetto sono relativi sia alla linea acque che alla linea fanghi; la configurazione di progetto viene di seguito illustrata al successivo paragrafo 2.2.2.

2.2.1 – *Descrizione dell'impianto nella configurazione attuale*

La configurazione attuale dell'impianto è di seguito descritta, distinguendo tra **linea acque** e **linea fanghi** (rif. documento "D-R-110-10 Relazione di processo", punto 3.1).

La filiera di trattamento della **linea acque** è composta da (i numeri sono riferiti alle indicazioni riportate nella planimetria dello stato di fatto allegata a fine paragrafo):

- una **vasca di arrivo liquami** (altezza h indicativa del fabbricato: 2,2 m), a cui giungono i reflui fognari dai vari sollevamenti presenti sulla rete fognaria (1);
- una **sezione di grigliatura fine** (h: 3 m), costituita da due sgrigliatori a tamburo rotante ospitati all'interno di un locale chiuso (2);
- una **stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta prelevata dal locale di grigliatura** (h: 2,8 m), costituita da un biofiltro a doppio stadio (3);



Locale grigliatura, al centro, e stazione di aspirazione, a sinistra

- due **vasche di accumulo reflui** (4). Le due vasche (h: 1m) vengono mantenute miscelate ed aerate mediante una rete di diffusori a bolle grossolane ed una soffiante a canali laterali;
- **quattro linee di trattamento secondario** operanti in parallelo (A – B – C – D), con sezioni di trattamento biologico (h: 2,0 m) configurate secondo lo schema di pre-denitrificazione/nitrificazione (5), con l'aria fornita da soffianti volumetriche a lobi installate in un locale comune alle linee A, B e C (6) e in un locale dedicato per la linea D (7). La sedimentazione secondaria nelle linee A e B avviene in bacini a pianta rettangolare con carroponte va e vieni aspirato per la raccolta e il ricircolo dei fanghi (8), mentre le linee C e D sono dotate di sedimentatore a pianta circolare (h: 1,4 m) con carroponte raschiatore a trazione periferica (9);



nitrificazione e sedimentazione secondaria linea B



in primo piano sedimentazione secondaria linea D

- una **stazione di dosaggio di alluminato di sodio** per la defosfatazione chimica in simultanea;
- due comparti di **disinfezione finale** con dosaggio di ipoclorito di sodio, di cui uno in canale a serpentina, che tratta l'effluente chiarificato dalle linee A, B e D, ed uno in vasca miscelata dedicato all'effluente della linea C;



in primo piano, sulla destra, clorazione linee A, B, D; dietro pre-denitrificazione, nitrificazione e sedimentazione secondaria linea B

- due **stazioni di ricezione e pre-trattamento di grigliatura dei bottini** (di cui una attualmente fuori servizio), situate in prossimità del locale disidratazione fanghi.

La filiera di trattamento della **linea fanghi** è composta dalle seguenti unità:

- due **bacini di pre-ispessimento statico**(10), operanti in parallelo, dotati di ponti raschiatori a picchetti a trazione centrale;
- una **vasca di stabilizzazione aerobica** (11), ricavata all'interno della vasca di contenimento dell'ex gasometro e dotata di rete di diffusori a bolle fini alimentata da una soffiante volumetrica a lobi, situata all'interno del locale compressori comune alle linee di trattamento biologico A, B e C;

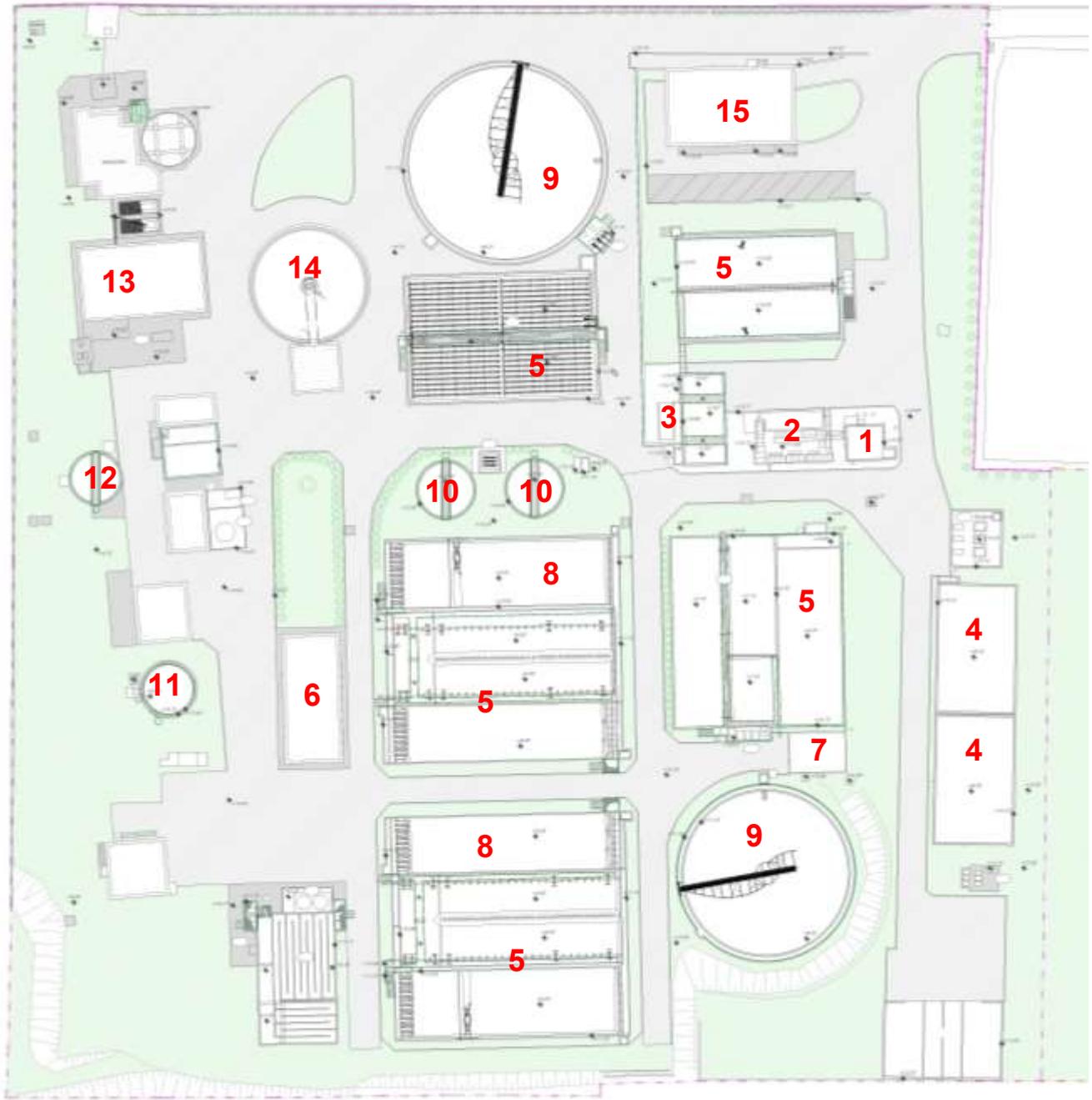


Vasca di stabilizzazione aerobica (al centro); sulla destra il locale soffianti linea A, B, C, sulla sinistra il post ispessimento e dietro il locale disidratazione meccanica

- un **bacino di post-ispessimento statico** (12), dotato di ponte raschiatore a picchetti a trazione centrale (h: 3,2 m);
- una **sezione di disidratazione meccanica dei fanghi** (h: 7,5 m), ospitata all'interno di un edificio e costituita da due estrattori centrifughi (13), operante in solo periodo di riferimento diurno;
- una **stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta** prelevata dal locale di disidratazione, costituita da uno scrubber a secco su zeolite attivata, operante in solo periodo di riferimento diurno.

Presso l'impianto è infine presente un digestore anaerobico (h: 14,5 m per la parte a pianta circolare, 21 m per la parte a pianta quadrata), mai entrato effettivamente in funzione, svuotato e bonificato e attualmente non utilizzato (14).

A servizio dell'impianto è presente una palazzina ad uso uffici (15), con altezza pari a circa 7,0 m.



Planimetria dell'impianto - stato attuale

2.2.2 – Descrizione degli interventi previsti e dell'impianto corrispondente allo stato di progetto

Il potenziamento dell'impianto può esser riassunti nei seguenti interventi di progetto (rif. documento "D-R-110-10 Relazione di processo", punto 3.2.1).

- dismissione della sezione di grigliatura fine esistente e del manufatto di ripartizione alle linee di trattamento biologico;
- realizzazione di una nuova sezione di pre-trattamento meccanico;
- potenziamento della sezione di ricezione e pre-trattamento dei reflui extrafognari, con spostamento e mantenimento in funzione della stazione di grigliatura esistente e installazione di una seconda unità in parallelo;
- compartimentazione di una delle due vasche di accumulo reflui per la realizzazione di una vasca di accumulo/egualizzazione dei reflui extrafognari;
- spostamento del punto di recapito del sollevamento dei reflui da Villa Fastiggi;
- spostamento del biofiltro a doppio stadio esistente in adiacenza alla nuova sezione di pre-trattamento;
- posa dei collettori di alimentazione del refluo dal nuovo ripartitore di portata alle linee di trattamento biologico;
- demolizione dei manufatti che costituiscono le linee di trattamento secondario A e B;
- realizzazione di due nuove linee A e B di trattamento biologico;
- realizzazione di due nuovi sedimentatori secondari a servizio delle linee A e B, a pianta circolare e flusso longitudinale e radiale, dotati di ponte raschiatore a trazione periferica;
- dismissione e demolizione dell'attuale vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi e del locale officina meccanica;
- adeguamento della linea C di trattamento biologico;
- mantenimento in funzione del sedimentatore secondario a servizio della linea C, su cui sono previsti interventi di manutenzione;
- realizzazione di un nuovo locale soffiante in cui ospitare i nuovi compressori volumetrici a servizio delle linee A, B e C e della stabilizzazione aerobica, nell'area libera presente a fianco del locale compressori esistente;
- adeguamento della linea D di trattamento biologico;
- mantenimento in funzione del sedimentatore secondario a servizio della linea D, su cui sono previsti interventi di manutenzione;
- posa dei nuovi collettori di scarico dell'effluente chiarificato dai sedimentatori delle linee C e D alla nuova sezione di filtrazione terziaria;

- dismissione della stazione di dosaggio della soluzione di alluminato di sodio al 5% in Al₂O₃ per la defosfatazione chimica;
- installazione, in prossimità della sezione di pre-trattamento del refluo, di una nuova stazione di dosaggio della soluzione di alluminato di sodio al 5% in Al₂O₃ per la defosfatazione chimica;
- realizzazione di una nuova sezione di filtrazione terziaria su tela;
- dismissione dei comparti di disinfezione esistenti mediante clorazione;
- realizzazione di un nuovo comparto di disinfezione finale dell'effluente mediante irraggiamento UV, strutturato su due canali operanti in parallelo;
- posa del nuovo collettore di scarico dell'effluente dalla disinfezione UV al pozzetto esistente di campionamento;
- conversione a vasca di stabilizzazione aerobica dell'ex digestore anaerobico;
- potenziamento della sezione di disidratazione meccanica dei fanghi, con sostituzione dell'estrattore centrifugo più vecchio e malandato, delle relative pompe monovite di alimentazione fanghi e soluzione di polielettrolita e del quadro elettrico di comando e controllo;
- spostamento in adiacenza al confine ovest dell'impianto del cavidotto di alimentazione in MT alla cabina elettrica dell'impianto, in quanto interferente con le nuove opere in progetto.

A seguito della realizzazione dell'intervento, le due sezioni **linea acqua** e **linea fanghi** risulteranno composte come di seguito descritto (rif. documento "D-R-110-10 Relazione di processo", punto 3.2.2).

La filiera di trattamento della **linea acque** sarà composta da (i numeri sono riferiti alle indicazioni riportate nella planimetria dello stato di fatto allegata a fine paragrafo):

- una **vasca di arrivo liquami**, a cui giungono i reflui fognari dai vari sollevamenti presenti sulla rete fognaria (1);
- un **comparto di pre-trattamento meccanico** (2), costituito da una sezione di grigliatura fine a 3 mm su quattro griglie a tappeto filtrante, una sezione di dissabbiatura-disoleatura ed un ripartitore di portata alle linee biologiche. Le soffianti per i pre-trattamenti saranno ubicate in apposito locale (3);
- una **stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta** (4) costituita dal biofiltro a doppio stadio esistente;
- una **vasca di accumulo reflui** (5);

- una **sezione di ricezione e pre-trattamento dei reflui extrafognari**;
- una **vasca di accumulo/egualizzazione dei reflui extrafognari e un bacino aerato per il loro pre-trattamento biologico (6)**;
- una **vasca di accumulo/egualizzazione delle acque madri di disidratazione e delle acque di lavaggio dei filtri terziari**;
- **quattro linee di trattamento secondario operanti in parallelo (A – B – C – D)**.
Le linee A e B saranno ospitate in manufatti di nuova realizzazione, mentre le linee C e D sfrutteranno le volumetrie già attualmente disponibili. Le sezioni di trattamento biologico delle linee A e B (7) sono configurate secondo lo schema di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente in reattore unico, mentre le linee C e D (8) prevedono il mantenimento, a monte del comparto ad aerazione intermittente, di una sezione costantemente anossica di pre-denitrificazione. La sedimentazione secondaria (9) avviene per le quattro linee in bacini a pianta circolare con carroponete raschiatore a trazione periferica.
Le soffianti saranno posizionate all'interno di appositi locali, di cui uno dedicato alle linee A, B, C ed alla stabilizzazione aerobica (10) ed uno alla linea D (11).
- una **stazione di dosaggio di alluminato di sodio** in soluzione al 5% di Al₂O₃ per la defosfatazione chimica in simultanea;
- una **sezione di filtrazione terziaria su tela (12)**, strutturata su sei filtri a dischi sommersi operanti in parallelo;
- un **comparto di disinfezione finale dell'effluente mediante irraggiamento UV (13)**, strutturato su due canali operanti in parallelo, a valle dei quali trae origine il collettore di scarico dell'effluente al pozzetto esistente di campionamento.

La filiera di trattamento della **linea fanghi** sarà composta dalle seguenti unità:

- **due bacini di pre-ispessimento statico (14)**, operanti in parallelo, dotati di ponti raschiatori a picchetti a trazione centrale;
- una **vasca di stabilizzazione aerobica (15)**, ricavata all'interno dell'ex digestore anaerobico;
- un **bacino di post-ispessimento statico (16)**, dotato di ponte raschiatore a picchetti a trazione centrale;
- una **sezione di disidratazione meccanica dei fanghi (17)**, ospitata all'interno di un edificio, costituita da due estrattori centrifughi, operante in solo periodo di riferimento diurno;
- una **stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta** prelevata dal locale di disidratazione, costituita da uno scrubber a secco su zeolite attivata, in grado di

trattare una portata massima di circa 3000 m³/h, operante in solo periodo di riferimento diurno.

A servizio dell'impianto rimane la palazzina ad uso uffici (18).



Planimetria dell'impianto - stato di progetto

2.3 – Individuazione dell'area

L'area in cui è inserito il depuratore di Borgheria è compresa tra il fiume Foglia (lato nord ovest), la strada interquartieri (lato nord est) e l'autostrada A14 (lato sud ovest).

L'area è pianeggiante, a destinazione prevalentemente agricola/coltivazione, con presenza di attività artigianali/industriali (depositi di natura edile ai confini con l'impianto, area di via Toscana sul lato nord est, sull'altro lato della strada interquartieri), con scarsa presenza di abitazioni, come da documentazione fotografica e cartografica di seguito riportata.

Si segnala come non si riscontri la presenza di spazi utilizzati da persone e comunità di cui all'art. 2 – Valori limite di emissione del D.P.C.M. 14 novembre 1997 né nelle aree a confine con l'impianto né nelle sue adiacenze.



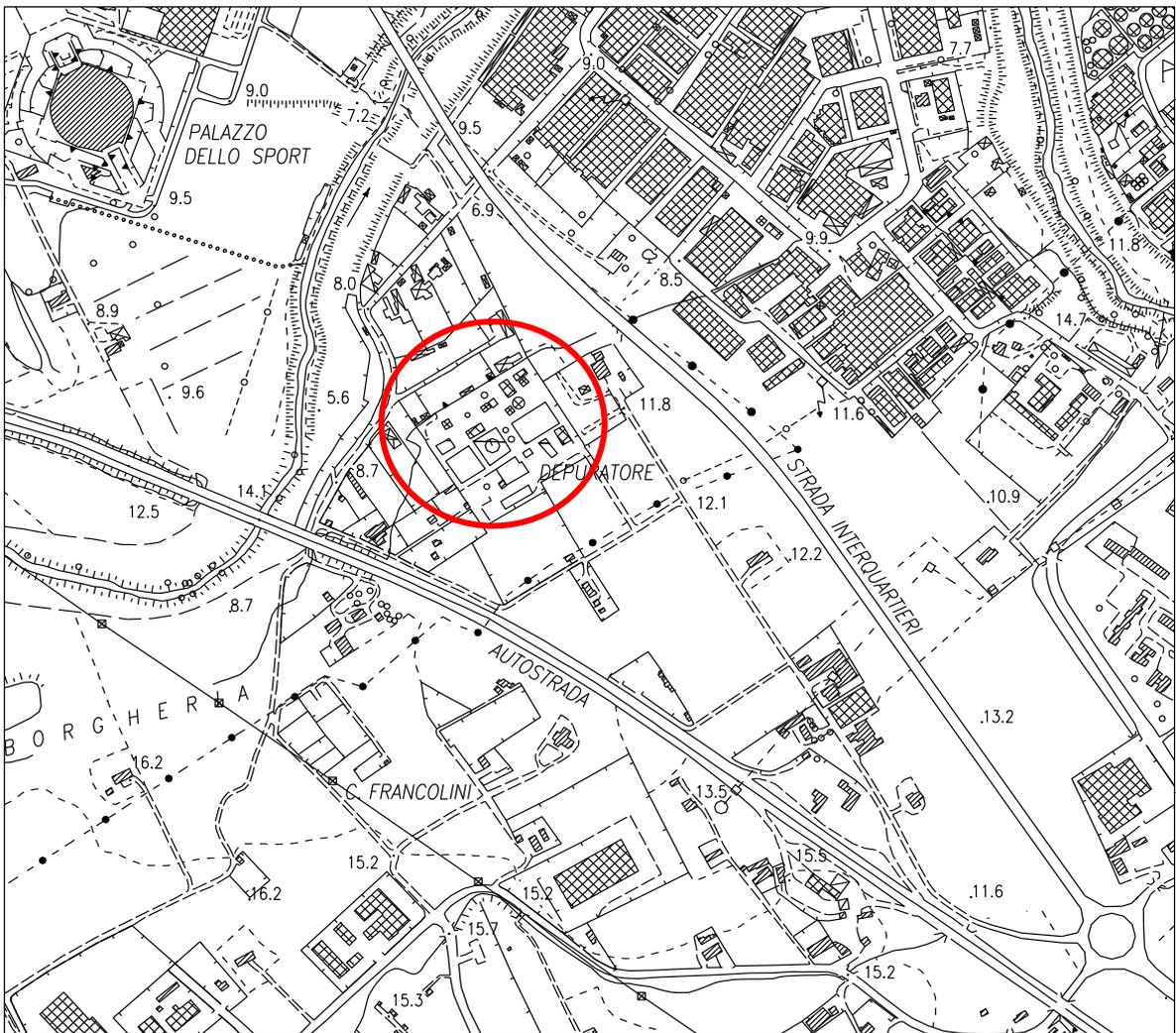
Area a sud est dell'impianto, vista dalla strada di accesso (strada Borgheria).
Sulla destra l'impianto, sulla sinistra il ricettore denominato R1



Area a sud est dell'impianto, vista dalla strada di accesso (strada Borgheria).
Sulla sinistra l'impianto, sulla destra, in fondo alla strada, il ricettore denominato R2



Area a nord dell'impianto, vista dall'impianto, con in vista i depositi di materiale edile e le zone coltivate



Individuazione cartografica dell'area – in rosso l'impianto di depurazione



Fotografia aerea dell'area – in rosso l'impianto di depurazione

I ricettori più prossimi all'impianto sono stati individuati in due edifici di civile abitazione, rispettivamente identificati come:

- ricettore R1, in corrispondenza dell'edificio situato a sud rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 130 m (si noti la porzione di recinzione costituita da pannelli in calcestruzzo prefabbricato);



il ricettore R1 (nel cerchio), visto dal lato sud dell'impianto di depurazione

- ricettore R2, in corrispondenza dell'edificio situato a nord est rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 70 m (si noti la recinzione costituita da pannelli in calcestruzzo prefabbricato);



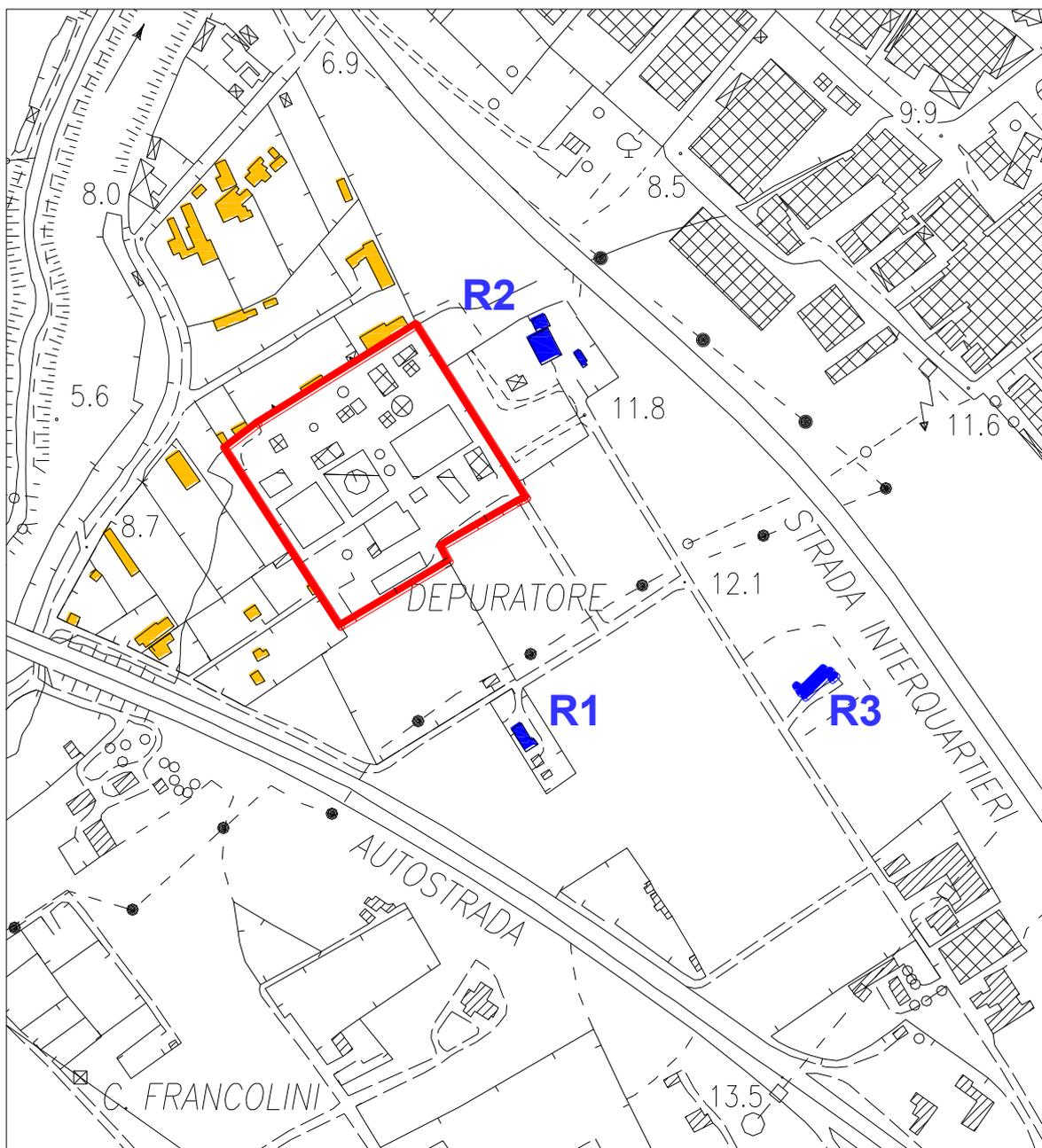
il ricettore R2 (nel cerchio), visto dal lato nord est dell'impianto di depurazione

Gli altri fabbricati individuabili da cartografia nelle adiacenze del depuratore, situati sul lato sud sud ovest dell'impianto, sono relativi a capanni, tettoie ecc., come da esempi fotografici di seguito allegati, non considerati dunque come ricettori.



Esempi di capanni di rimessaggio, tettoie ecc. situate sul lato sud sud ovest dell'impianto

Altri ricettori (edifici di civile abitazione) sono presenti lungo la strada di accesso all'impianto; tali ricettori risultano a distanze maggiori rispetto ai due ricettori già descritti (R1 ed R2), nonché in posizione maggiormente protetta dalle emissioni dell'impianto di depurazione; per il ricettore R3 (ad una distanza di circa 250 m dall'impianto, sul lato sud est) si provvederà ad ogni modo al calcolo dei livelli di rumore attesi tramite software previsionale (rif. capitolo 4 della presente relazione). Non sono invece oggetto di indagine i ricettori situati sull'altro lato dell'autostrada A14, vista la vicinanza con l'infrastruttura stradale.



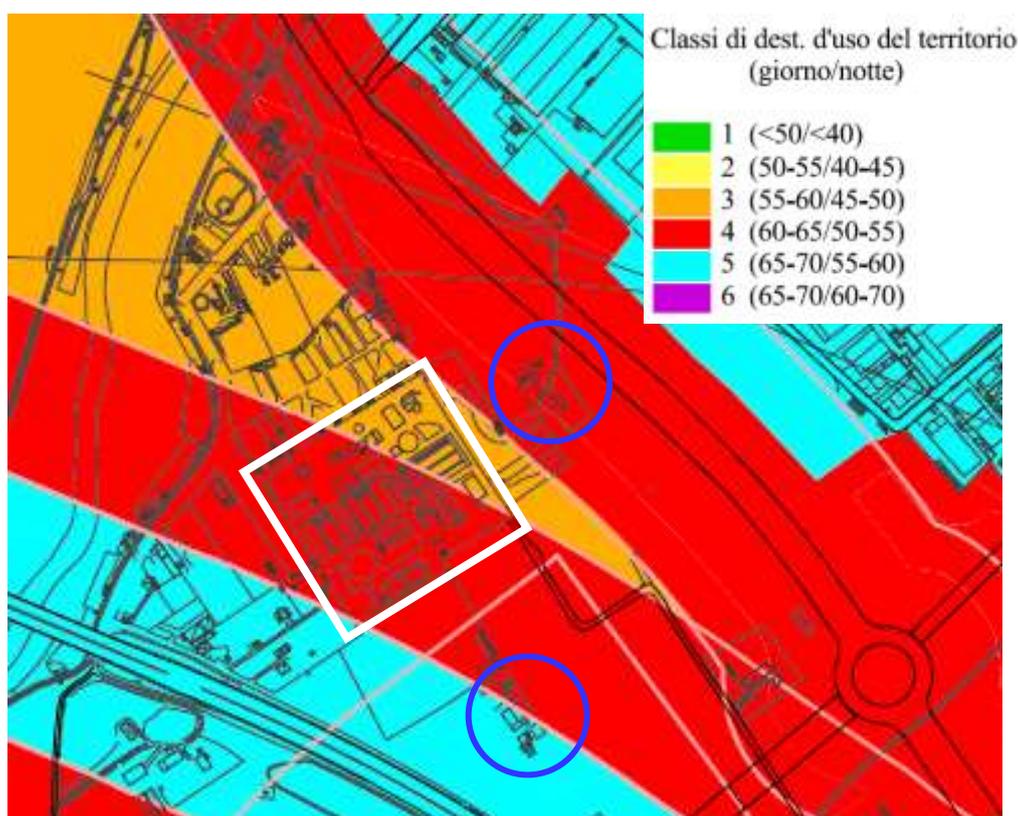
Individuazione cartografica principali ricettori (in blu); in rosso l'impianto di depurazione, in giallo i capanni e tettoie come da esempi fotografici precedentemente riportati



Fotografia aerea principali ricettori (in blu); in rosso l'impianto di depurazione.

2.4 – Classificazione acustica dell'area

Sulla base della Classificazione Acustica del territorio del Comune di Pesaro di seguito allegata, di cui alla delibera del Consiglio Comunale n° 147 del 11 luglio 2005, l'area del depuratore è stata inserita parte in **classe III – Aree di tipo misto** (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) e parte in **classe IV – Aree di intensa attività umana** (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), con limiti di seguito specificati; le abitazioni nella zona circostante sono tutte inserite in area di **classe IV – Aree di intensa attività umana**:



Classificazione acustica del territorio comunale di Pesaro
(in bianco l'area dell'impianto di depurazione, in blu i due ricettori)

L'area del depuratore e la zona limitrofa rientrano inoltre, ai sensi dell'art. 5 D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", sia all'interno delle fasce di pertinenza dell'autostrada A14 Bologna – Ancona, con **limiti di immissione** relativi alla sola **infrastruttura stradale** (come da tabella 2 del sopraccitato decreto) pari rispettivamente a **70,0 dB(A)** in fascia A e **65,0 dB(A)** in fascia B in periodo diurno, e **60,0 dB(A)** in fascia A e **55,0 dB(A)** in fascia B in quello notturno, che all'interno delle fasce di pertinenza della strada interquartieri di Pesaro, classificata come strada di tipo D, con **limiti di immissione** relativi alla sola **infrastruttura stradale** pari a **70,0 dB(A)** in periodo di riferimento diurno e **60,0 dB(A)** in quello notturno.

Volendo riepilogare, l'area risulta soggetta, secondo quanto riportato al punto 1.4.1 dei "Criteri e Linee Guida" di cui alla delibera regionale del 24 giugno 2003 precedentemente citata, ad un doppio regime di limiti, valido ognuno separatamente: il primo derivante dalla classificazione acustica vera e propria, applicabile a tutte le sorgenti di rumore ad esclusione delle infrastrutture di trasporto presenti, il secondo relativo alla sola rumorosità delle infrastrutture stradali.

2.5 – Indicazione dei valori limite

Sulla base della classificazione di cui al precedente paragrafo, si individuano i seguenti limiti:

	Classe III		Classe IV	
	Aree di tipo misto		Aree di intensa attività	
	Periodo di riferimento		Periodo di riferimento	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Limiti di emissione	55 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
Limiti di immissione	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)
Valori di qualità	57 dB(A)	47 dB(A)	62 dB(A)	52 dB(A)

Mentre per quanto riguarda i limiti di cui al D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, relativi alle sole infrastrutture stradali, si individuano i seguenti limiti:

Tabella 2 (Strade esistenti e assimilabili) – D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (interquartiere)	100	50	40	70	60

2.6 – Descrizione del ciclo produttivo, tecnologico, dei macchinari ed impianti

Per quanto riguarda il ciclo di “lavorazioni” effettuate, sulla base delle sezioni indicate al precedente paragrafo 2.2.2, si individuano i seguenti macchinari considerati rilevanti al fine della definizione del clima acustico, che verranno inseriti nel modello di calcolo di cui al successivo capitolo 4:

- comparto pre-trattamento meccanico (grigliatura e dissabbiatura-disoleatura);
- biofiltro per l’aspirazione ed il trattamento aria area pre-trattamento;
- vasca di accumulo reflui con l’aerazione effettuata mediante diffusori a bolle grossolane;
- sezioni di trattamento biologico;
- sedimentatori;
- disidratazione meccanica fanghi con i due estrattori centrifughi e stazione di aspirazione e trattamento aria esausta dal locale disidratazione;
- soffianti per la fornitura dell’aria di processo ai pre-trattamenti (n° 2), alla linea “D” (n° 2) ed alle linee “A, B, C” (n° 8), tutte installate in appositi locali come precedentemente descritto. Tutte le soffianti sono provviste di cabina di insonorizzazione e di filtro silenziatore in aspirazione, come da schede tecniche ricevute.

Il funzionamento dell'impianto può essere considerato lo stesso sia in periodo di riferimento diurno che notturno, ad eccezione della disidratazione meccanica dei fanghi e relativo aspirazione e trattamento aria, operanti in solo periodo di riferimento diurno.

2.7 – Utilizzo in ambiente esterno

Per quanto concerne le macchine ed attrezzature operanti in ambiente esterno, si rimanda ai progettisti ed alle case costruttrici per una progettazione e realizzazione con tecniche e materiali idonei al posizionamento ed utilizzo in tali condizioni.

2.8 – Valori di potenza acustica e/o livelli di emissione

I valori di potenza acustica e/o livelli di emissione dei macchinari e attrezzature a servizio dell'impianto di depurazione (come da precedente paragrafo 2.6), considerati nel proseguo della relazione e nel calcolo previsionale del capitolo 4, vengono di seguito riportati, distinguendo tra sorgenti la cui potenza sonora è stata determinata attraverso misurazioni dirette e sorgenti per cui si è fatto riferimento ai dati riportati nella documentazione tecnica.

2.8.1 – Potenza sonora determinata attraverso misurazioni

In fase di esecuzione delle misurazioni, sono stati effettuati rilievi a distanze predefinite dai macchinari/attrezzature già presenti e/o ritenuti similari, per poter ricavare dati utili alla successiva modellazione, principalmente legati allo spettro di frequenze in bande di un terzo di ottava ed ai livelli di pressione sonora alle distanze note.

Misura n° S1 – Centrifughe

Misura a 1 m dal portone del locale centrifughe, portone aperto

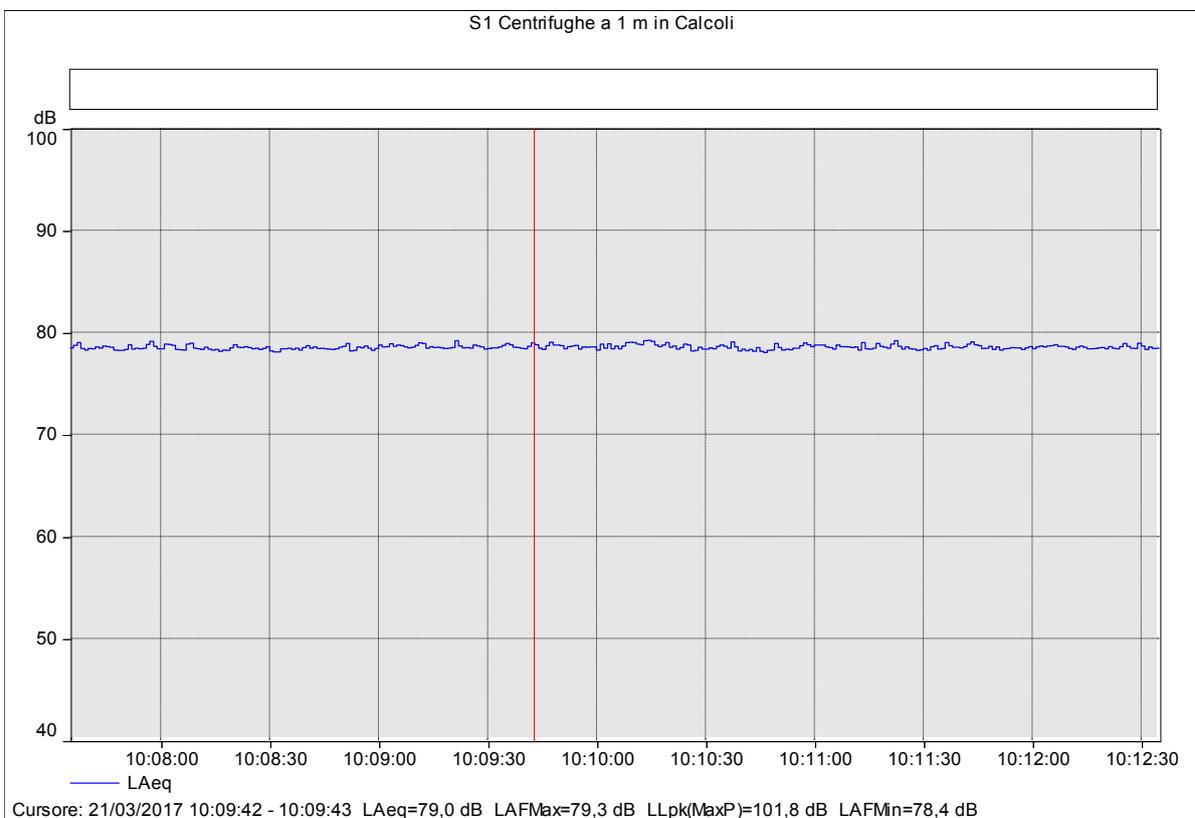
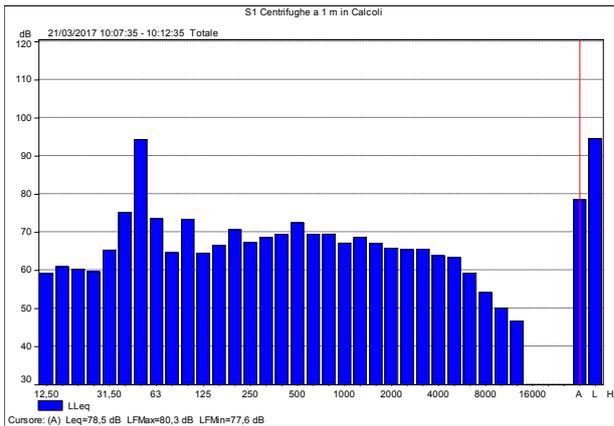
Data misura: 21 marzo 2017

Orario inizio misura: 10.07

Durata misura: 5 min

$L_{eq}(A)$: 78.5 dB(A)

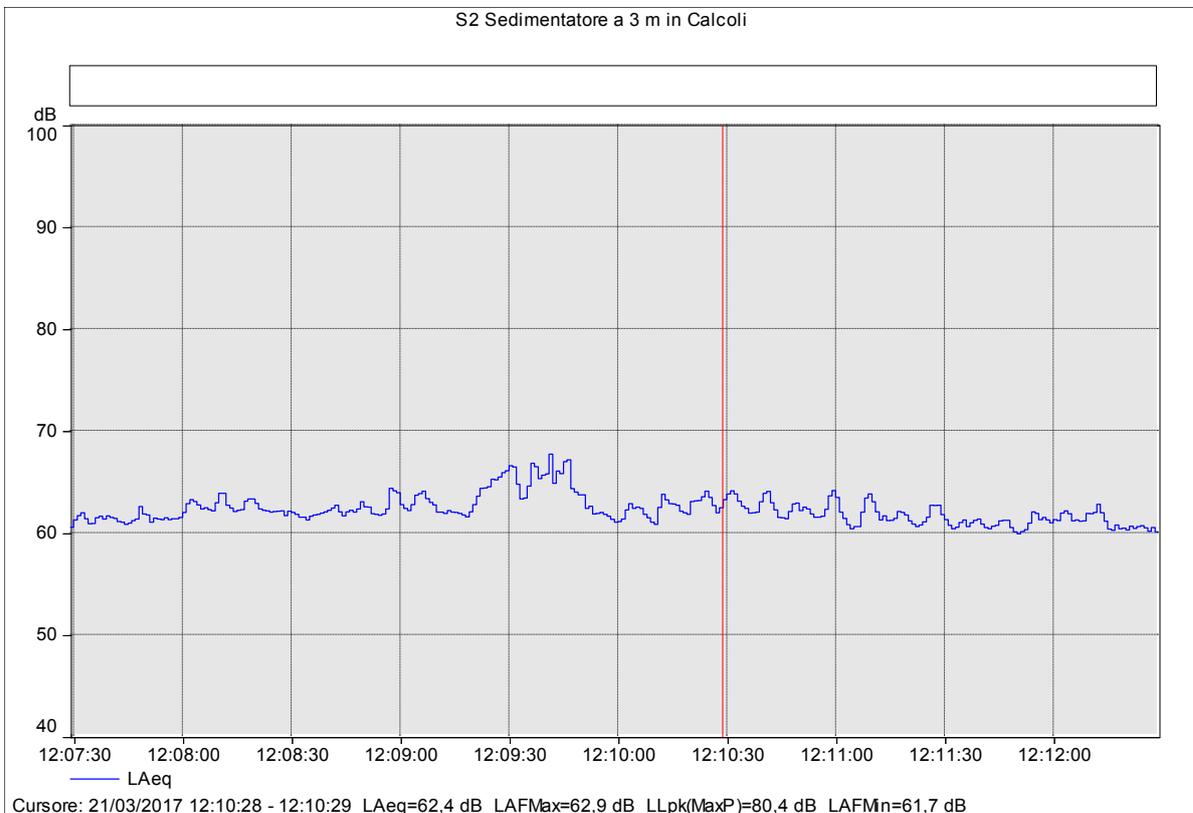
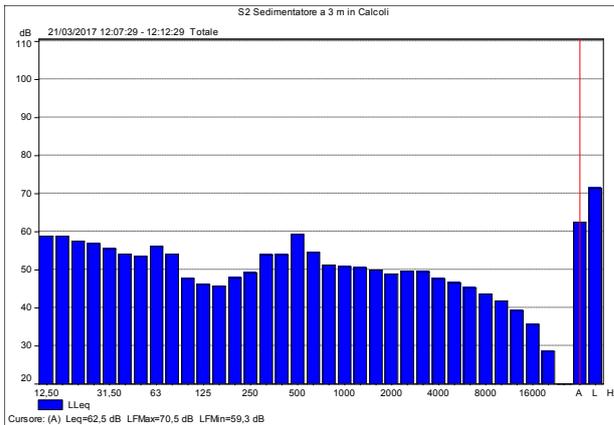
Valore misurato: 78.5 dB(A)



Misura n° S2 – Sedimentatore linea C

Misura a 3 m dal sedimentatore, in corrispondenza del motore del carro raschiafanghi con getti di acqua in funzione

Data misura: 21 marzo 2017
Orario inizio misura: 12.07
Durata misura: 5 min
L_{eq}(A) : 62.5 dB(A)
Valore misurato: 62.5 dB(A)



Misura n° S3 – Grigliatura

Misura a 2 m dal locale grigliatura, con griglia in funzione

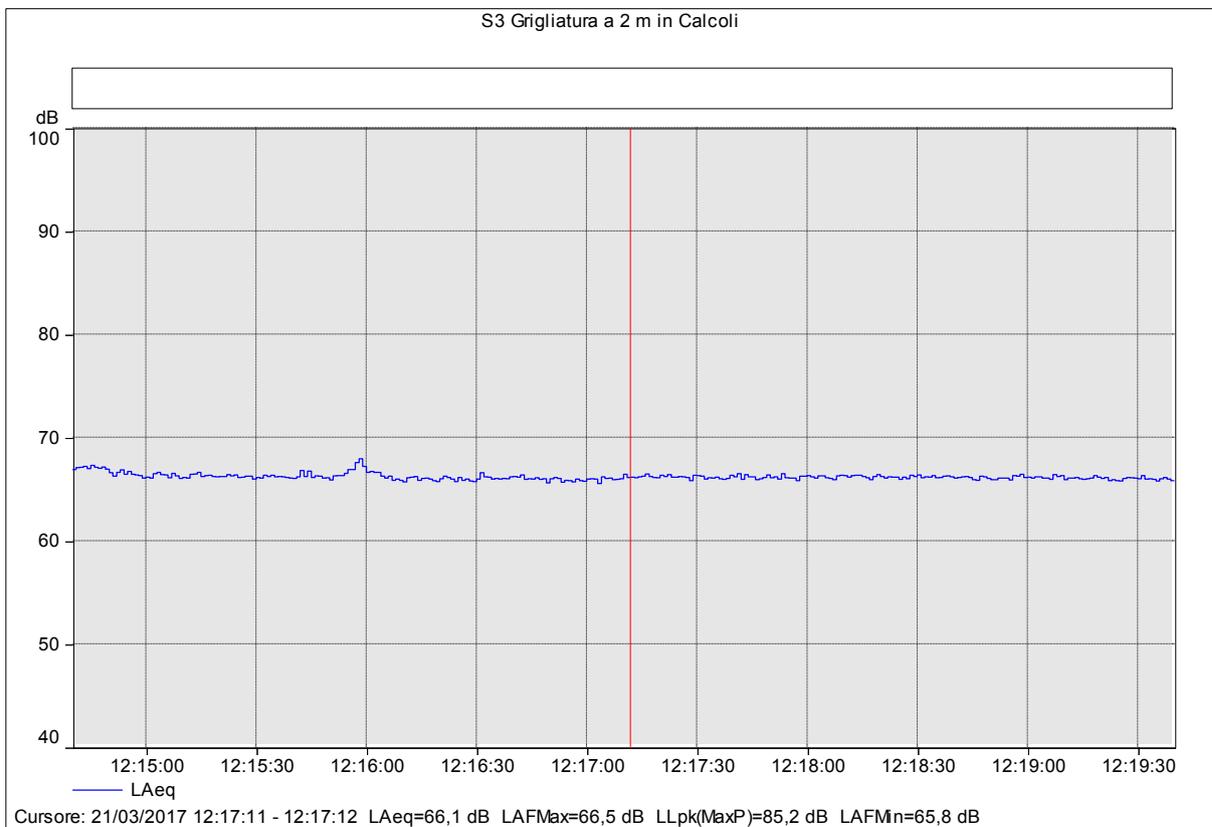
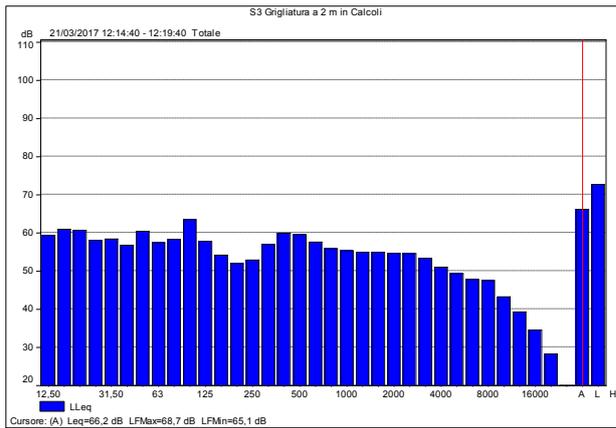
Data misura: 21 marzo 2017

Orario inizio misura: 12.14

Durata misura: 5 min

$L_{eq}(A)$: 66.0 dB(A)

Valore misurato: 66.2 dB(A)



Misura n° S4 – Biofiltro (misura di archivio su un impianto analogo installato a servizio di altra struttura)

Misura a 1 m dal biofiltro

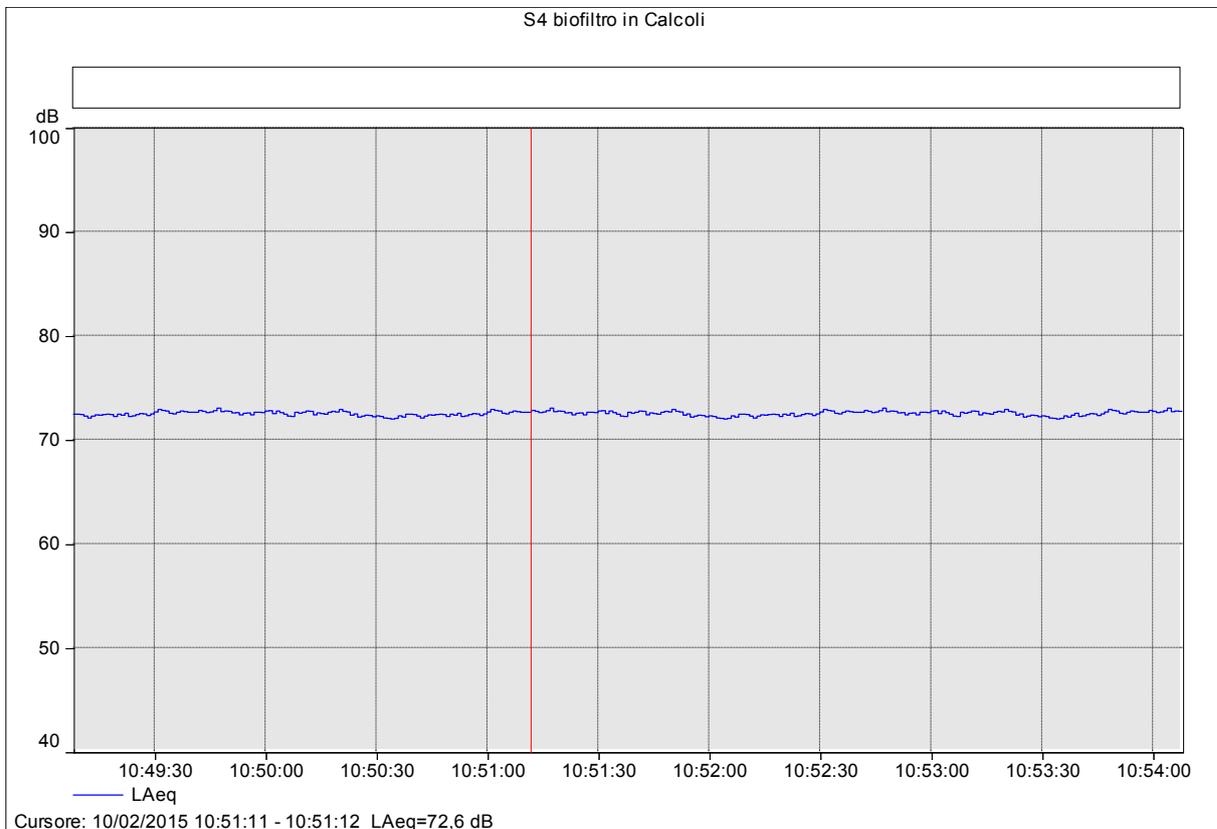
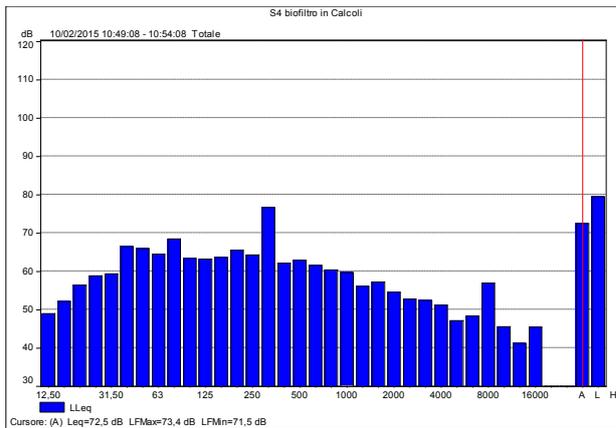
Data misura: 10 febbraio 2015

Orario inizio misura: 10.49

Durata misura: 5 min

$L_{eq}(A)$: 72.5 dB(A)

Valore misurato: 72.5 dB(A)



Misura n° S5 – Vasca ossigenazione (misura di archivio su un impianto installato a servizio di altra struttura)

Misura a 1 m dalla vasca, ad un livello superiore di 1,5 m rispetto al bordo

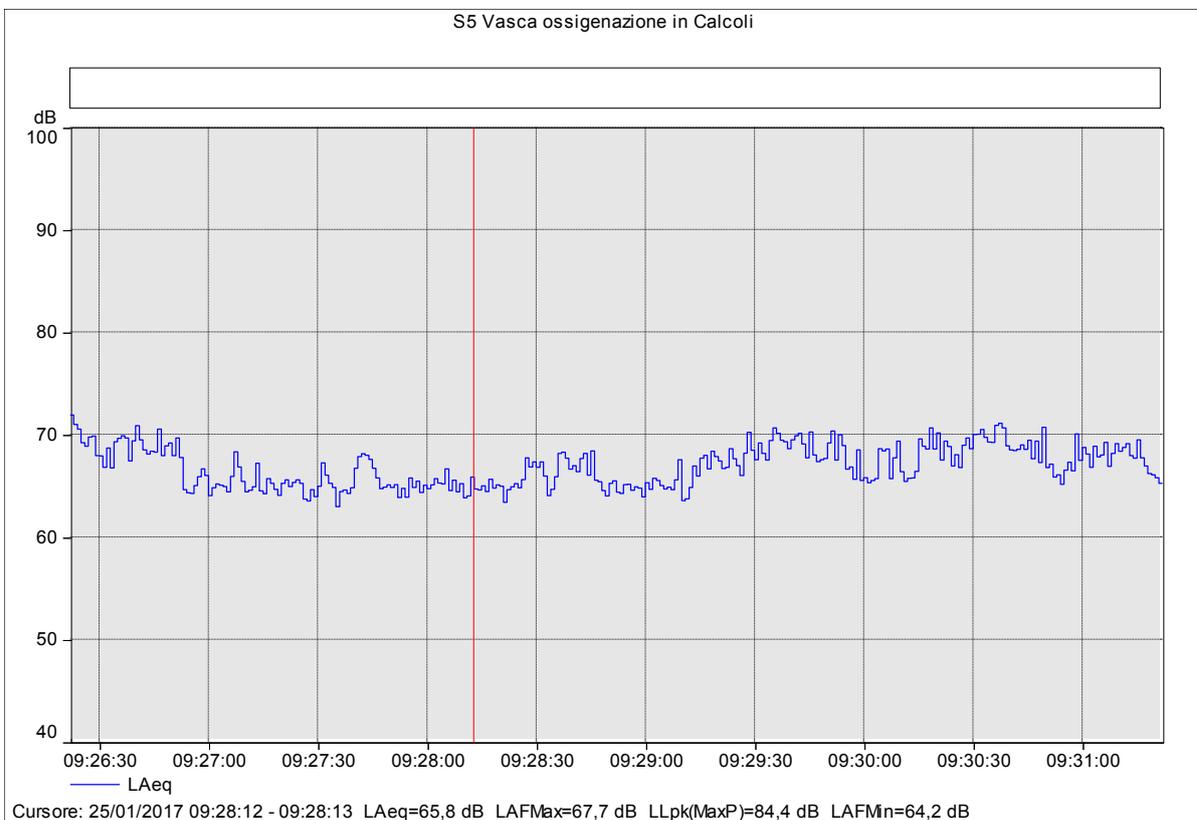
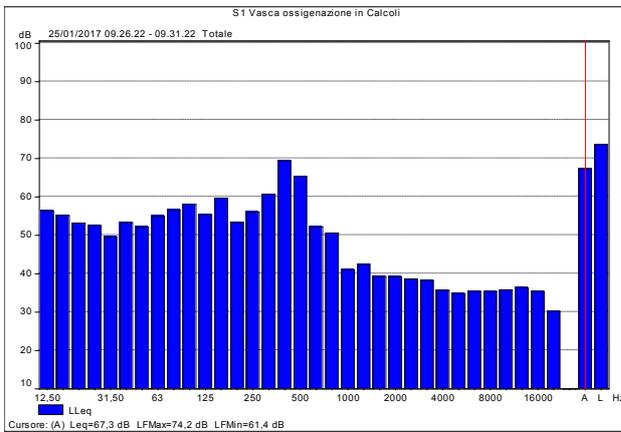
Data misura: 25 gennaio 2017

Orario inizio misura: 09.26

Durata misura: 5 min

$L_{eq}(A)$: 67.5 dB(A)

Valore misurato: 67.3 dB(A)



2.8.2 – Potenza sonora determinata tramite la documentazione tecnica

A completamento del quadro delle sorgenti previste, si individuano i seguenti ulteriori macchinari ed attrezzature ritenuti potenzialmente rilevanti ai fini della determinazione del clima acustico nell'area ed inseriti nella modellazione di cui al capitolo 4. I livelli di potenza sonora sono stati determinati attraverso i dati riportati nella documentazione tecnica:

- **soffianti** per la fornitura dell'aria di processo ai pre-trattamenti (n° 2): livello di pressione sonora considerata ad 1 m pari a 70 e 71 dB(A);
- **soffianti** per la fornitura dell'aria di processo alla linea "D" (n° 2): livello di pressione sonora considerata ad 1 m pari a 75 dB(A);
- **soffianti** per la fornitura dell'aria di processo alle linee A, B, C (n° 8): livelli di pressione sonora considerata ad 1 m pari a 79 dB(A) per 4 macchinari, 77 dB(A) per 2 macchinari e 75 dB(A) per 2 macchinari.

Non si prenderà in considerazione infine il **contributo del traffico prodotto dall'impianto**, in quanto individuabili in circa 15 transiti di mezzi pesanti (trasporto percolato, bottini, lavaggio cassonetti, trasporto fanghi disidratati) e 15 auto (tecnici manutentori, personale ecc.), distribuiti nell'arco di tutta la giornata, tali dunque da risultare ininfluenti alla definizione del clima acustico della zona.

2.9 – Indicazione dati tecnologici corpi edilizi

Per quanto concerne i corpi edilizi, si rimanda a quanto dettagliato al paragrafo 2.2.

2.10 – Sorgenti di rumore insistenti sulla medesima area

Come precedentemente indicato, l'area in esame è a destinazione prevalentemente agricola, con presenza di attività artigianali legate pressopiù a depositi di natura edile nelle adiacenze dell'impianto (ponteggi, legnami per carpenteria, laterizi, gru ecc.) ed alla zona artigianale/industriale di via Toscana, con scarsa presenza di abitazioni, come precedentemente descritto.

Le principali sorgenti di rumore sono relative a:

1. **traffico** lungo l'autostrada A14 Bologna - Ancona;
2. **traffico** lungo la strada interquartieri;
3. **attività per il carico e scarico di materiale edile** nei numerosi depositi nelle adiacenze dell'impianto di depurazione (attività assente durante l'esecuzione delle misurazioni);
4. **attività artigianale/industriale** nell'area di via Toscana;
5. **attività agricola** nelle aree coltivabili adiacenti al depuratore (attività assente durante l'esecuzione delle misurazioni).

3 – INDAGINE STRUMENTALE – VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

3.1 – Determinazione dei livelli di rumore ante operam

La scelta dei punti di misura è avvenuta principalmente valutando la **posizione dell'impianto di depurazione** ed i **ricettori sensibili** più vicini all'impianto, come precedentemente descritto.

I rilievi sono stati eseguiti al centro dell'area dell'impianto di depurazione e presso i due ricettori individuati, come meglio descritto al successivo paragrafo.

La determinazione dei **livelli di rumore ante operam** è avvenuta procedendo all'arresto dei macchinari/attrezzature dell'impianto, per il tempo necessario ai rilievi; sono stati quindi arrestati i compressori, le centrifughe, i carriponte dei sedimentatori ecc.

Le misure sono state eseguite sia in **periodo di riferimento diurno** che **notturno**, con lo scopo di evidenziare differenze dei livelli di rumore, principalmente per variazioni dei flussi di traffico e delle tipologie di veicoli in transito lungo l'autostrada A14 e lungo la strada interquartieri.

3.2 – Indagine strumentale

3.2.1 – Individuazione dei siti di misura

Le operazioni strumentali si sono svolte in data 21 e 22 marzo 2017, posizionando la strumentazione nei punti di misura di seguito indicati:

- P1, in corrispondenza del centro dell'area dell'impianto (fronte edificio compressori linee ABC);
- P2, in corrispondenza del ricettore R1, lato sud dell'impianto;



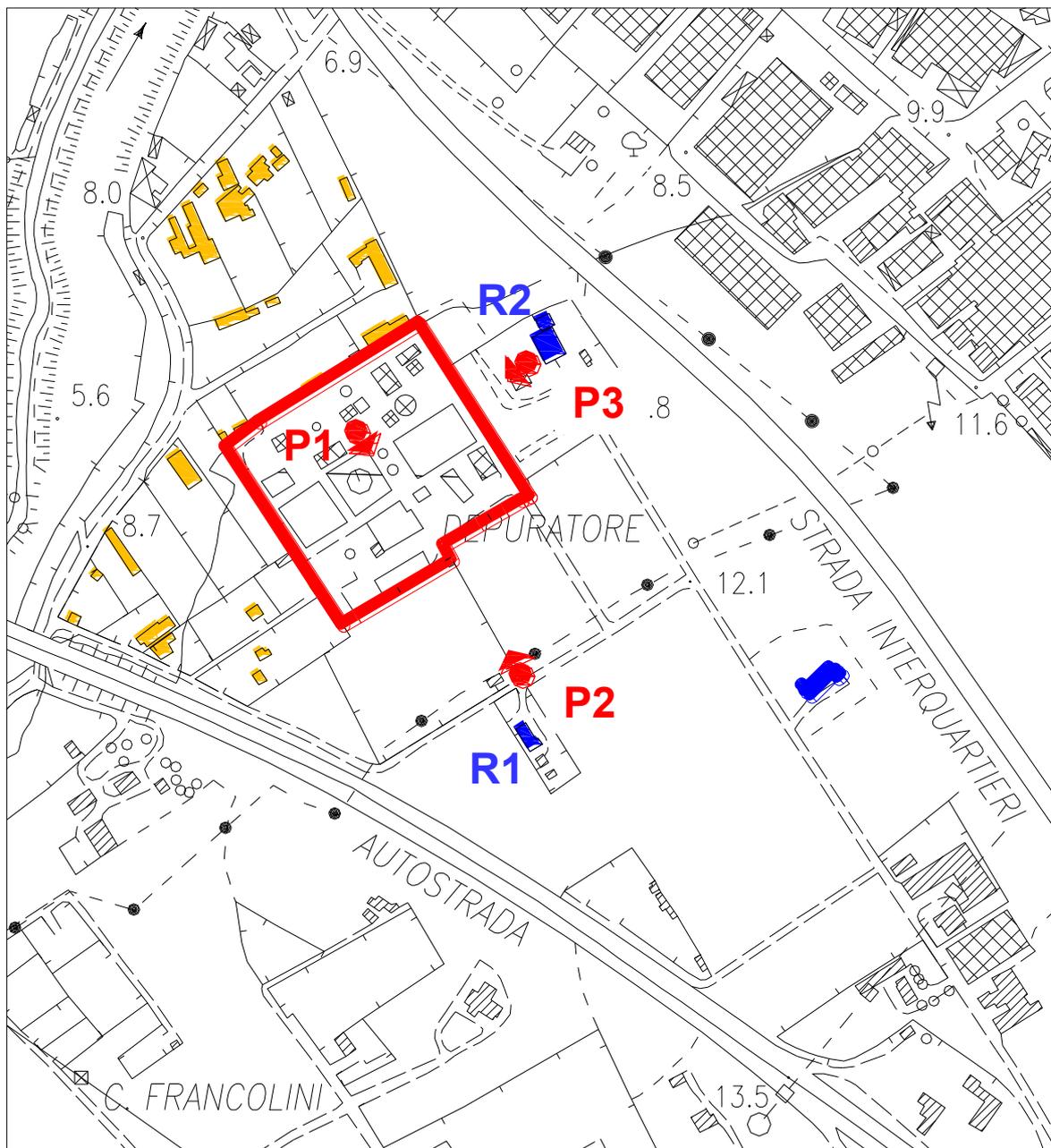
Vista dell'impianto dal ricettore R1

- P3, in corrispondenza del ricettore R2, lato nord est dell'impianto.



Vista dell'impianto dal ricettore R2

Le misure presso i ricettori sono state eseguite, non potendo accedere alla proprietà privata, in corrispondenza dei confini di proprietà, condizione cautelativa causa la maggior vicinanza all'impianto.



Individuazione cartografica punti di misura (in rosso); in blu i principali ricettori, in giallo i capanni, tettoie come da esempi fotografici precedentemente riportati

3.2.2 – Relazione sulle modalità di misura

DATA RILEVAMENTI: 21 e 22 marzo 2017

ORARIO INIZIO RILIEVI: 10.56 del 21 marzo

TEMPO DI RIFERIMENTO: Diurno e notturno

TEMPO DI OSSERVAZIONE: 5 ore circa

TEMPO DI MISURA: 1 ora 30'

STRUMENTAZIONE: Analizzatore sonoro modulare di precisione Bruel & Kjaer mod.2260 Investigator, numero di serie 2248294, conforme alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 ed alla Classe 0 Banda di Ottava e 1/3 di Ottava della norma IEC 61260/1995; Microfono prepolarizzato per campo libero Bruel & Kjaer, tipo 4189

PRESSIONE DI RIFERIMENTO: $P_o = 2 \times 10E-05$ [Pa]
FONOMETRO

POSIZIONE FONOMETRO: Frontal

ALTEZZA MICROFONO: 1.5 m

CUFFIA ANTIVENTO: Si

ARROTONDAMENTO MISURE: 0.5 dB

CONDIZIONI METEO: Normali, assenza di precipitazioni atmosferiche

3.2.3 – Misure fonometriche per la definizione del clima acustico ante operam: periodo di riferimento DIURNO

MISURA n° 1 - PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO –RUMORE RESIDUO

Punto di misura P1, in corrispondenza del centro dell'area dell'impianto (fronte edificio compressori linee ABC). Macchinari/attrezzature impianto depurazione non in funzione

Data misura: 21 marzo 2017

Orario inizio misura: 10.56

Durata misura: 15 min

$L_{eq}(A)$: **49.0 dB(A)**

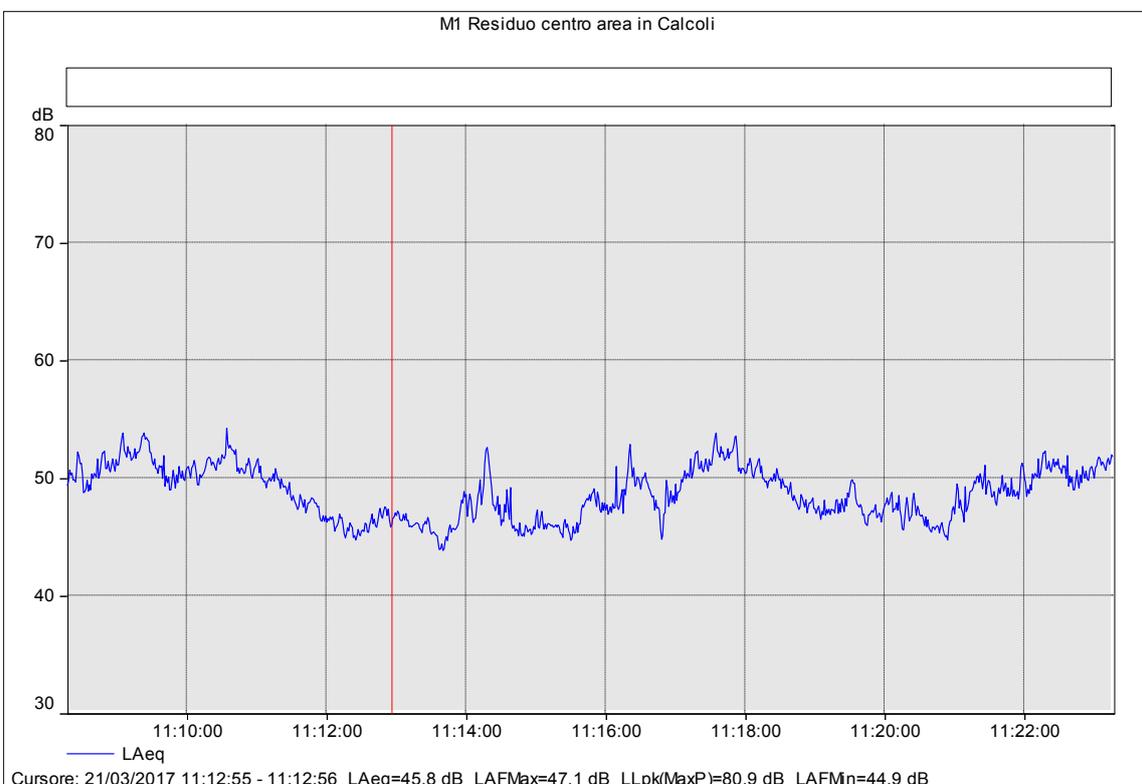
Valore misurato: 49.2 dB(A)

L_{AFmax} : 56.3 dB(A)

L_{AFmin} : 43.2 dB(A)

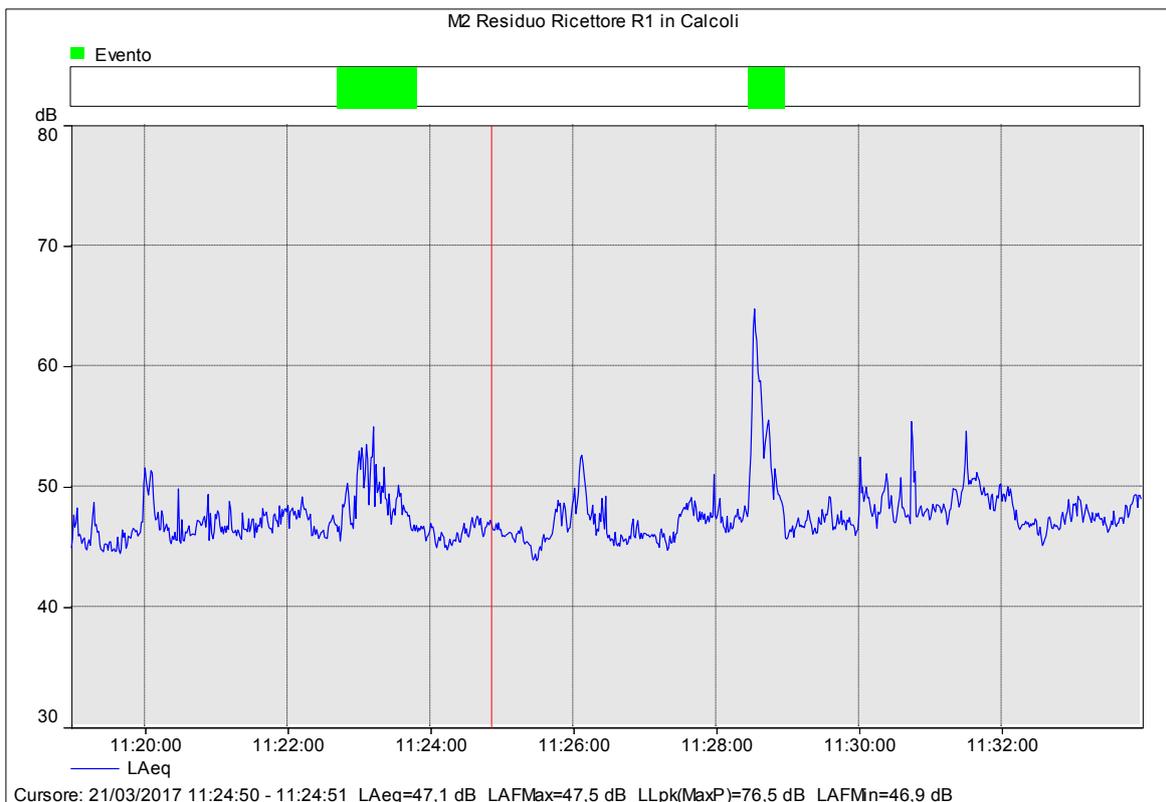
L_{90} : 45.2 dB(A)

L_{95} : 44.3 dB(A)



MISURA n° 2 - PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO –RUMORE RESIDUO
 Punto di misura P2, in corrispondenza del ricettore R1, lato sud dell’impianto.
 Macchinari/attrezzature impianto depurazione non in funzione

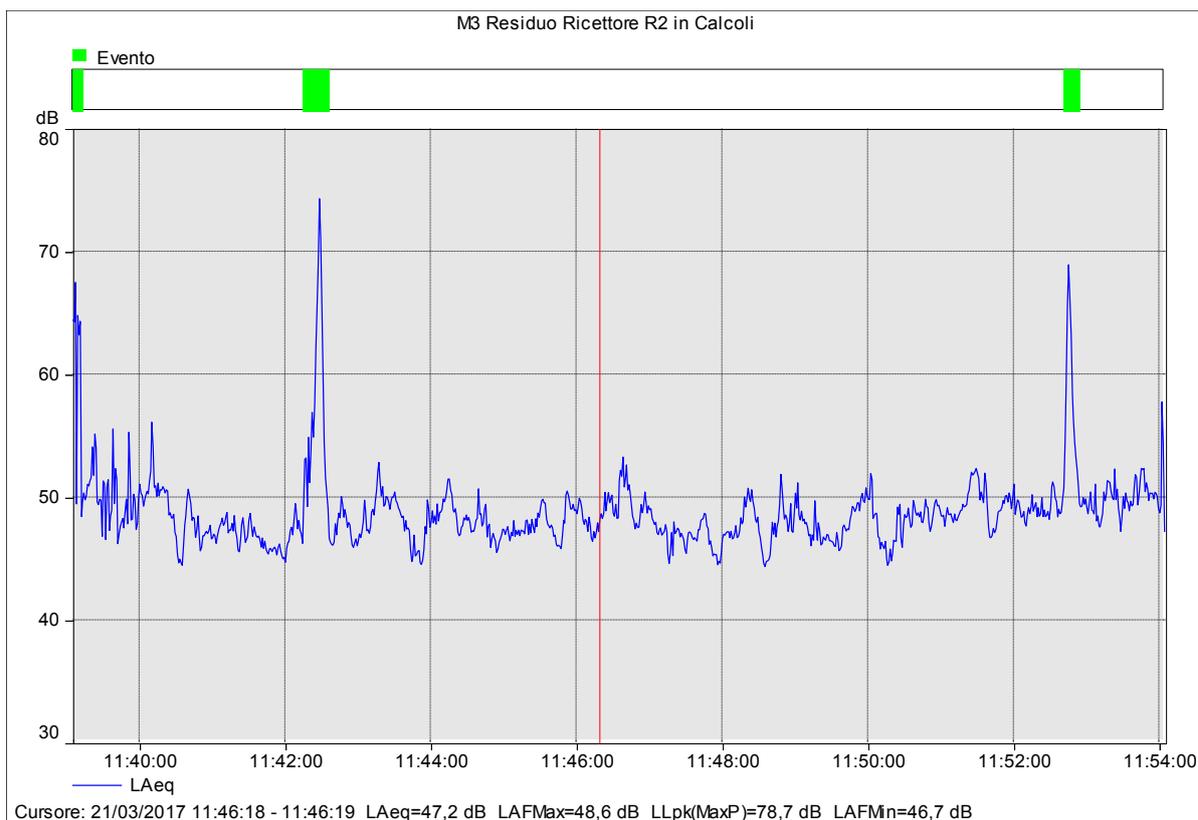
Data misura: 21 marzo 2017
 Orario inizio misura: 11.18
 Durata misura: 15 min
L_{eq}(A) : **47.5 dB(A) ***
 Valore misurato: 47.4 dB(A)
 L_{AFmax}: 57.8 dB(A)
 L_{AFmin}: 43.2 dB(A)
 L₉₀: 45.4 dB(A)
 L₉₅: 45.1 dB(A)



* Nota: il tracciato evidenzia due eventi: il primo (11.23 circa), relativo al sorvolo di un aereo ed il secondo (11.28 30'' circa), relativo al transito di un'auto di fronte al punto di misura. Il livello riportato ha escluso, cautelativamente, tali eventi.

MISURA n° 3 - PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO –RUMORE RESIDUO
 Punto di misura P3, in corrispondenza del ricettore R2, lato nord est dell’impianto.
 Macchinari/attrezzature impianto depurazione non in funzione

Data misura: 21 marzo 2017
 Orario inizio misura: 11.39
 Durata misura: 15 min
L_{eq}(A) : **48.5* dB(A)**
 Valore misurato: 48.7 dB(A)
 L_{AFmax}: 64.9 dB(A)
 L_{AFmin}: 43.6 dB(A)
 L₉₀: 46.1 dB(A)
 L₉₅: 45.4 dB(A)



* Nota: il tracciato evidenzia tre eventi: il primo (11.39 circa), relativo all’abbaiare di cani, il secondo (11.42 30’’ circa), relativo al transito di uno scooter proveniente dall’abitazione, il terzo (11.52 45’’ circa) relativo al transito di un’auto verso l’abitazione. Il livello riportato ha escluso, cautelativamente, tali eventi.

3.2.4 – Misure fonometriche per la definizione del clima acustico ante operam: periodo di riferimento NOTTURNO

MISURA n° 4 - PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO –RUMORE RESIDUO

Punto di misura P1, in corrispondenza del centro dell'area dell'impianto (fronte edificio compressori linee ABC). Macchinari/attrezzature impianto depurazione non in funzione

Data misura: 22 marzo 2017

Orario inizio misura: 00.14

Durata misura: 15 min

$L_{eq}(A)$: 46.5 dB(A)

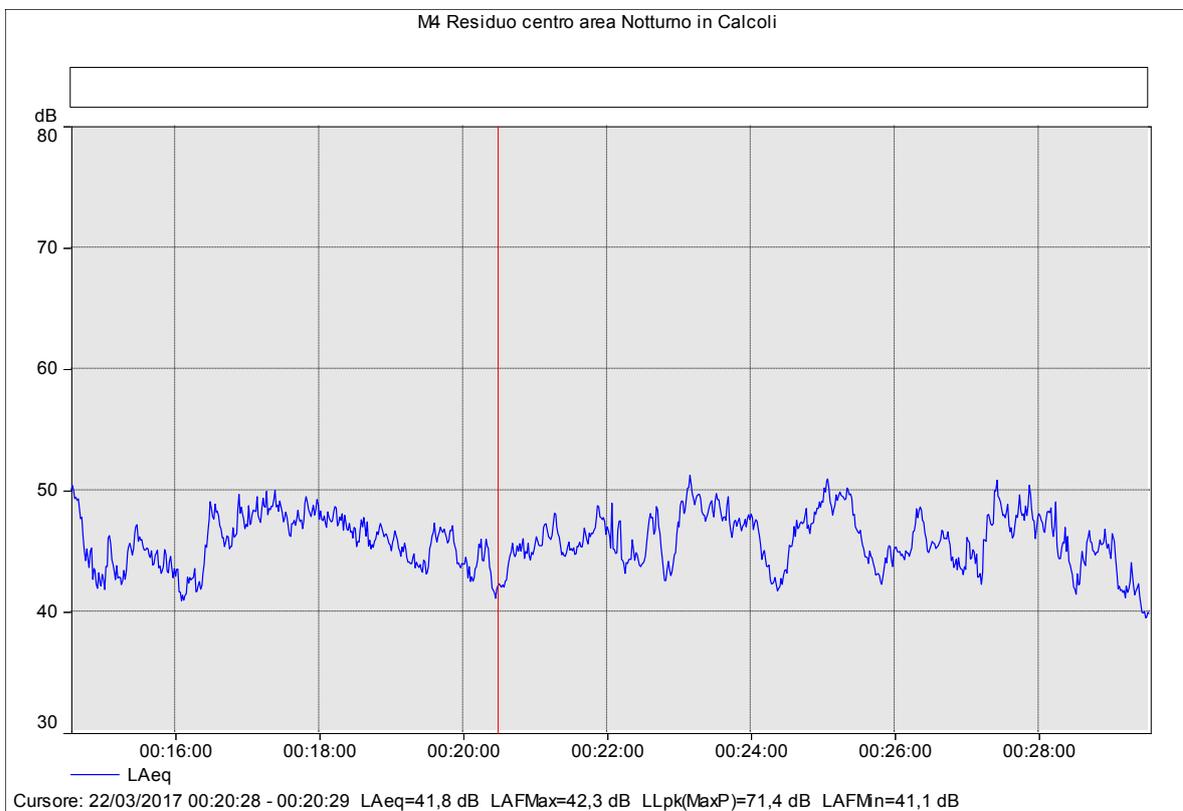
Valore misurato: 46.3 dB(A)

L_{AFmax} : 52.6 dB(A)

L_{AFmin} : 38.9 dB(A)

L_{90} : 42.7 dB(A)

L_{95} : 42.0 dB(A)



Nota: durante le misurazioni si è chiaramente avvertito un contributo dovuto al gracidare di rane

MISURA n° 5 - PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO –RUMORE RESIDUO
Punto di misura P2, in corrispondenza del ricettore R1, lato sud dell’impianto.
Macchinari/attrezzature impianto depurazione non in funzione

Data misura: 22 marzo 2017

Orario inizio misura: 00.36

Durata misura: 15 min

$L_{eq}(A)$: **43.0 dB(A)**

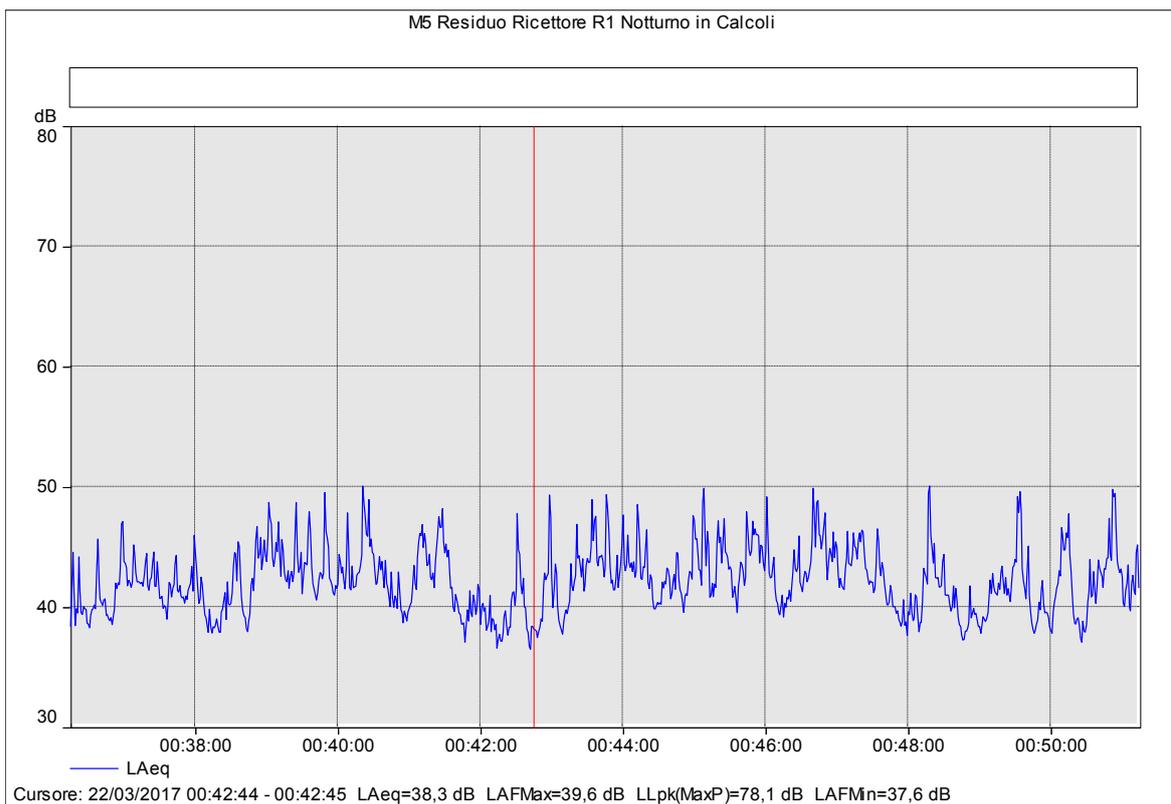
Valore misurato: 43.1 dB(A)

L_{AFmax} : 52.0 dB(A)

L_{AFmin} : 35.7 dB(A)

L_{90} : 38.7 dB(A)

L_{95} : 38.1 dB(A)



Nota: durante le misurazioni si è chiaramente avvertito un contributo dovuto al gracciare di rane

MISURA n° 6 - PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO –RUMORE RESIDUO
Punto di misura P3, in corrispondenza del ricettore R2, lato nord est dell’impianto.
Macchinari/attrezzature impianto depurazione non in funzione

Data misura: 22 marzo 2017

Orario inizio misura: 00.53

Durata misura: 15 min

L_{eq}(A) : **41.5 dB(A)**

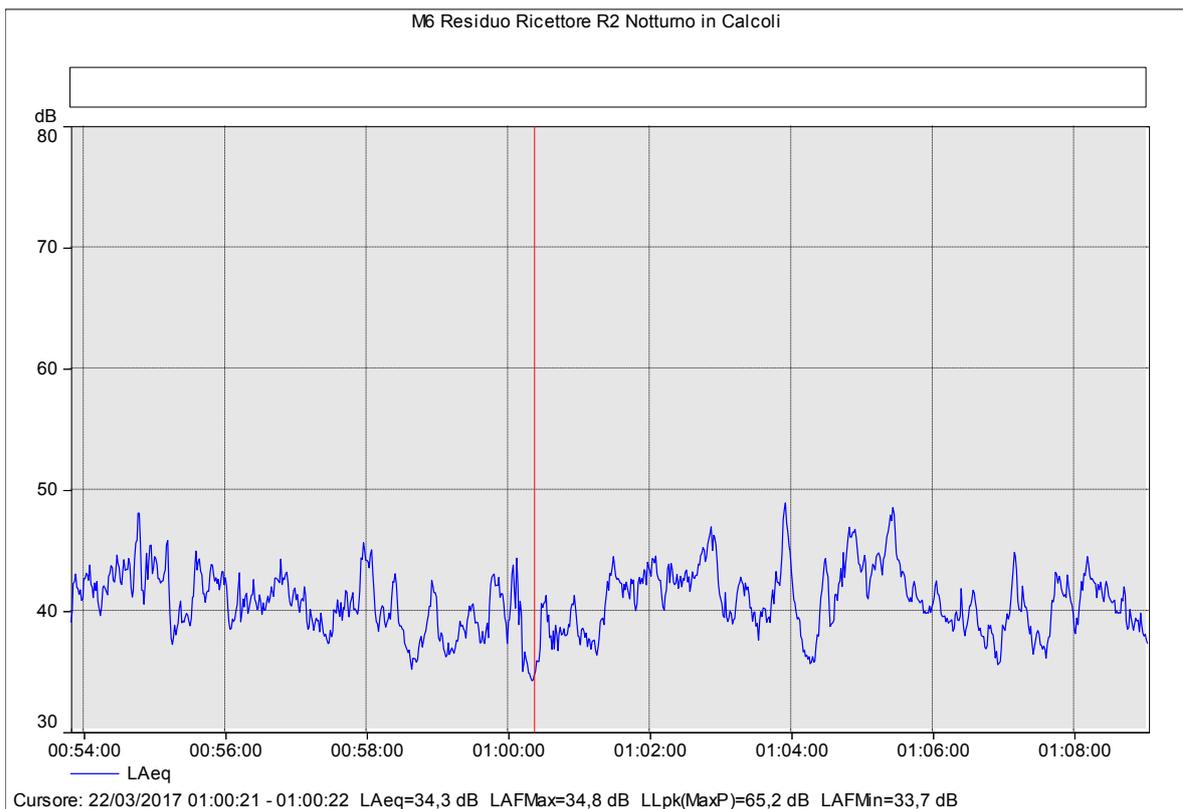
Valore misurato: 41.5 dB(A)

L_{AFmax}: 51.7 dB(A)

L_{AFmin}: 33.6 dB(A)

L₉₀: 37.3 dB(A)

L₉₅: 35.1 dB(A)



Nota: durante le misurazioni si è chiaramente avvertito un contributo dovuto al gracidare di rane

3.2.5 – Misure fonometriche per la definizione del clima acustico ante operam: commenti alle misurazioni

Il clima acustico della zona risulta caratterizzato in maniera determinante dalla presenza dell'autostrada A14 Bologna - Ancona e dalla strada interquartieri, con livelli di rumore differenti tra periodo di riferimento diurno e notturno, in funzione di differenze relative al numero di mezzi in transito, tipologia dei mezzi e velocità di percorrenza.

Sulla base dei rilievi effettuati e del livello di rumore presente nell'area, **la valutazione dei livelli di rumore prodotti dall'attività del depuratore avverrà verificando che il contributo da esso apportato risulti inferiore al livello di rumore residuo misurato.**

4 –PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO POST OPERAM

4.1 – Metodologia di lavoro

La creazione degli **scenari virtuali dell'esercizio dell'attività del depuratore**, praticamente impossibili da studiare nel complesso con calcoli manuali, se non limitando drasticamente l'area in esame, è stata affrontata attraverso la creazione a computer di un modello tridimensionale che riproducesse acusticamente il comportamento della corrispondente porzione di territorio, utilizzando il software di calcolo previsionale "Predictor type V 10.10", Bruel & Kjaer (DK), precedentemente descritto.

Affinché il comportamento acustico risultasse sufficientemente fedele, si è resa necessaria la riproduzione **dell'orografia del terreno**, dei **volumi geometrici** determinati dalla presenza degli edifici tecnici e dei fabbricati in genere e delle **sorgenti di rumore** precedentemente individuate all'interno dell'impianto di depurazione.

In fase di predisposizione del modello è stata effettuata la seguente scelta operativa: data la difficoltà nel modellare le due infrastrutture stradali presenti, principalmente per la difficoltà di reperire dati aggiornati ed attendibili sui flussi di traffico (categorie di mezzi in transito, velocità di percorrenza ecc.), **il modello di calcolo verrà predisposto solo per la valutazione della rumorosità prodotta dall'impianto di depurazione**. I livelli calcolati presso i ricettori saranno poi confrontati con i livelli di rumore residuo misurati (si veda precedente capitolo 3), procedimento che permetterà sia di definire i valori di rumore di immissione che di valutare l'incremento ipotizzato rispetto ai livelli corrispondenti allo stato ante operam.

Il calcolo previsionale è stato impostato con un **approccio "precauzionale"**, operando ovvero a tutela dei ricettori. Ciò è avvenuto impostando secondo valori "minimi" i coefficienti di assorbimento previsti da modello di calcolo per il terreno circostante l'impianto (non considerando dunque la vegetazione che ricopre il terreno, quali alberi, cespugli, coltivazioni ecc.), impostando i valori di potenza sonora degli estrattori centrifughi sui dati di cui al rilievo eseguito (non tenendo dunque conto che l'estrattore più vecchio verrà sostituito con un nuovo macchinario, più silenzioso) e considerando le soffianti installate "all'aperto" e non all'interno dei rispettivi locali (per sovrastimare volutamente la presenza di aperture per l'aerazione dei locali).

4.2 – Implementazione del modello di calcolo

Il programma prevede come prima fase la **creazione di un modello tridimensionale del territorio in esame**, riprodotto fedelmente l'area oggetto dello studio: si è proceduto pertanto ad individuare e codificare i temi significativi previsti dal programma (profili di superficie, edifici, regioni di terra, regioni caratterizzate da fogliame ecc.) sulla cartina topografica della zona.

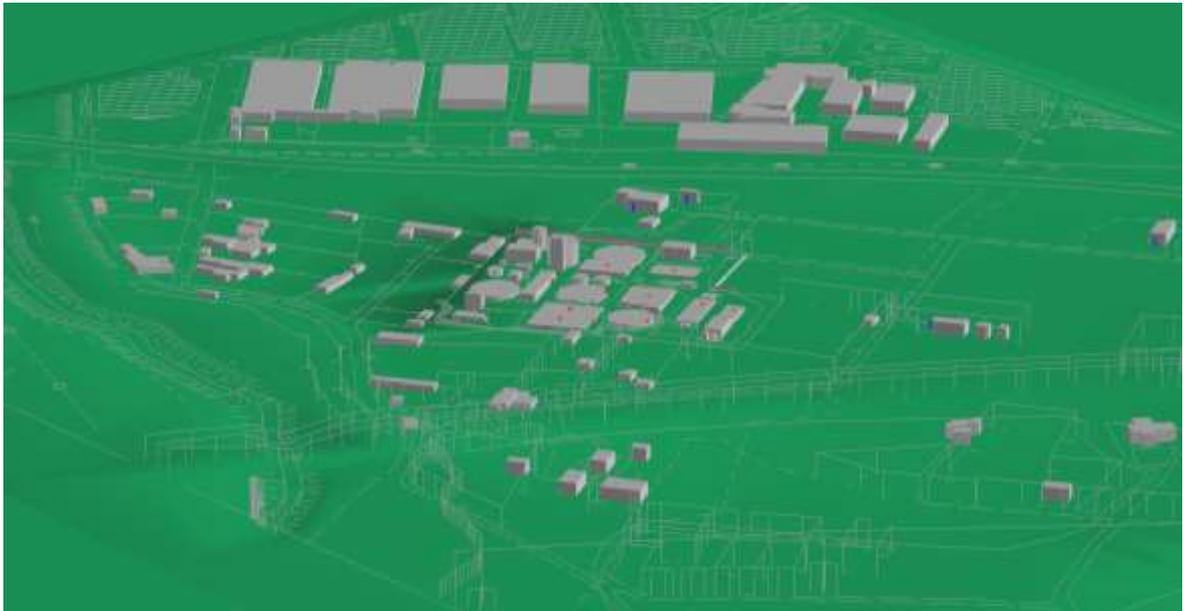
Il secondo passo è stato **l'inserimento delle sorgenti sonore**, precedentemente descritte al paragrafo 2.6 e di seguito nuovamente riepilogate:

- comparto pre-trattamento meccanico (grigliatura e dissabbiatura-disoleatura);
- biofiltro per l'aspirazione ed il trattamento aria area pre-trattamento;
- vasca di accumulo reflui con l'aerazione effettuata mediante diffusori a bolle grossolane;
- sezioni di trattamento biologico;
- sedimentatori;
- disidratazione meccanica fanghi con i due estrattori centrifughi e stazione di aspirazione e trattamento aria esausta dal locale disidratazione;
- soffianti per la fornitura dell'aria di processo ai pre-trattamenti (n° 2), alla linea "D" (n° 2) ed alle linee "A, B, C" (n° 8).

che il software di calcolo tratta secondo il metodo ISO 9613/1-2.

Terzo passo è stato quello di **inserire i ricettori e la griglia**: sono stati individuati quindi una serie di punti, denominati **punti di controllo**, individuati in corrispondenza dei ricettori, ad 1 m dalla facciata più esposta.

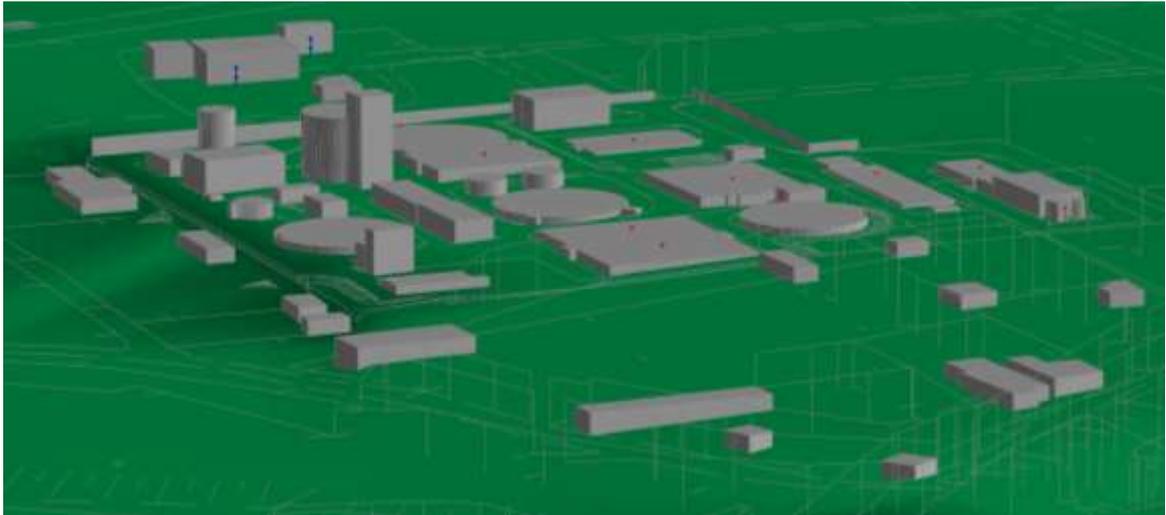
E' quindi risultato il modello tridimensionale di seguito allegato.



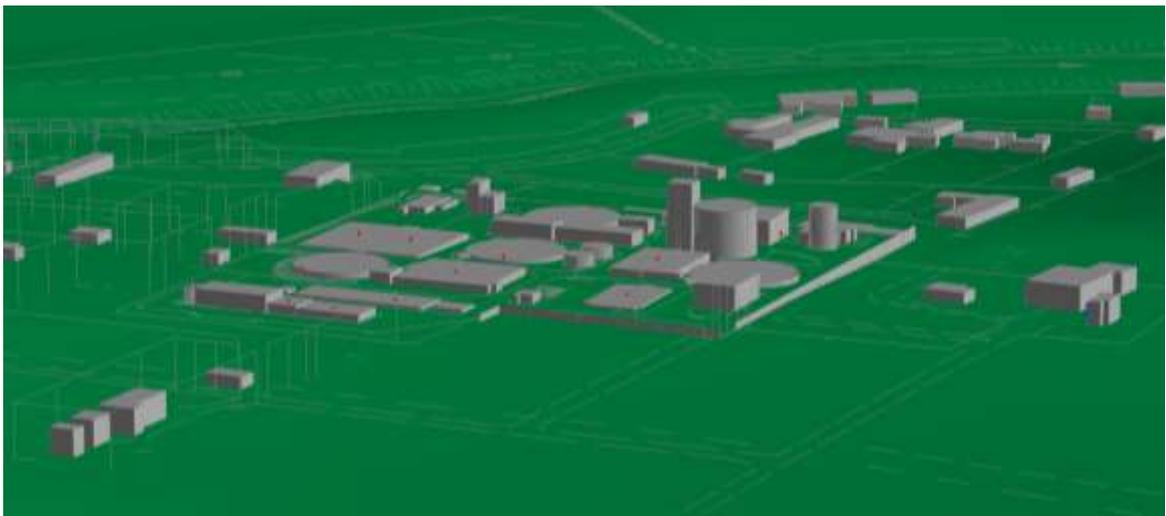
Vista generale del modello tridimensionale dell'area del depuratore (vista da ovest) - in rosso le sorgenti sonore, in blu i ricettori



Vista generale del modello tridimensionale dell'area del depuratore (vista da sud) - in rosso le sorgenti sonore, in blu i ricettori



Vista di dettaglio del modello tridimensionale del depuratore (vista da ovest) - in rosso le sorgenti sonore



Vista di dettaglio del modello tridimensionale del depuratore (vista da est) - in rosso le sorgenti sonore

Terminato il modello, sono stati **impostati i parametri** che permettono al software di effettuare la correzione meteorologica, determinare l'attenuazione dovuta al terreno e l'assorbimento atmosferico, sulla base delle operazioni di taratura, procedendo all'effettuazione del calcolo dei livelli.

4.3 – Taratura del modello

La fase di **taratura** ha consentito di verificare la rispondenza delle ipotesi formulate con la risposta fornita dal modello, al fine di validarne la correttezza ed attendibilità.

Tale fase è avvenuta effettuando un **confronto puntuale** tra i **valori di calcolo del modello** e **quelli appositamente rilevati** durante le misurazioni effettuate.

4.4 – Visualizzazione dei risultati

L'inserimento della griglia ed il calcolo dei livelli di rumore in ogni suo punto ha permesso di ottenere i **profili isofonici** che caratterizzano il territorio oggetto di studio.

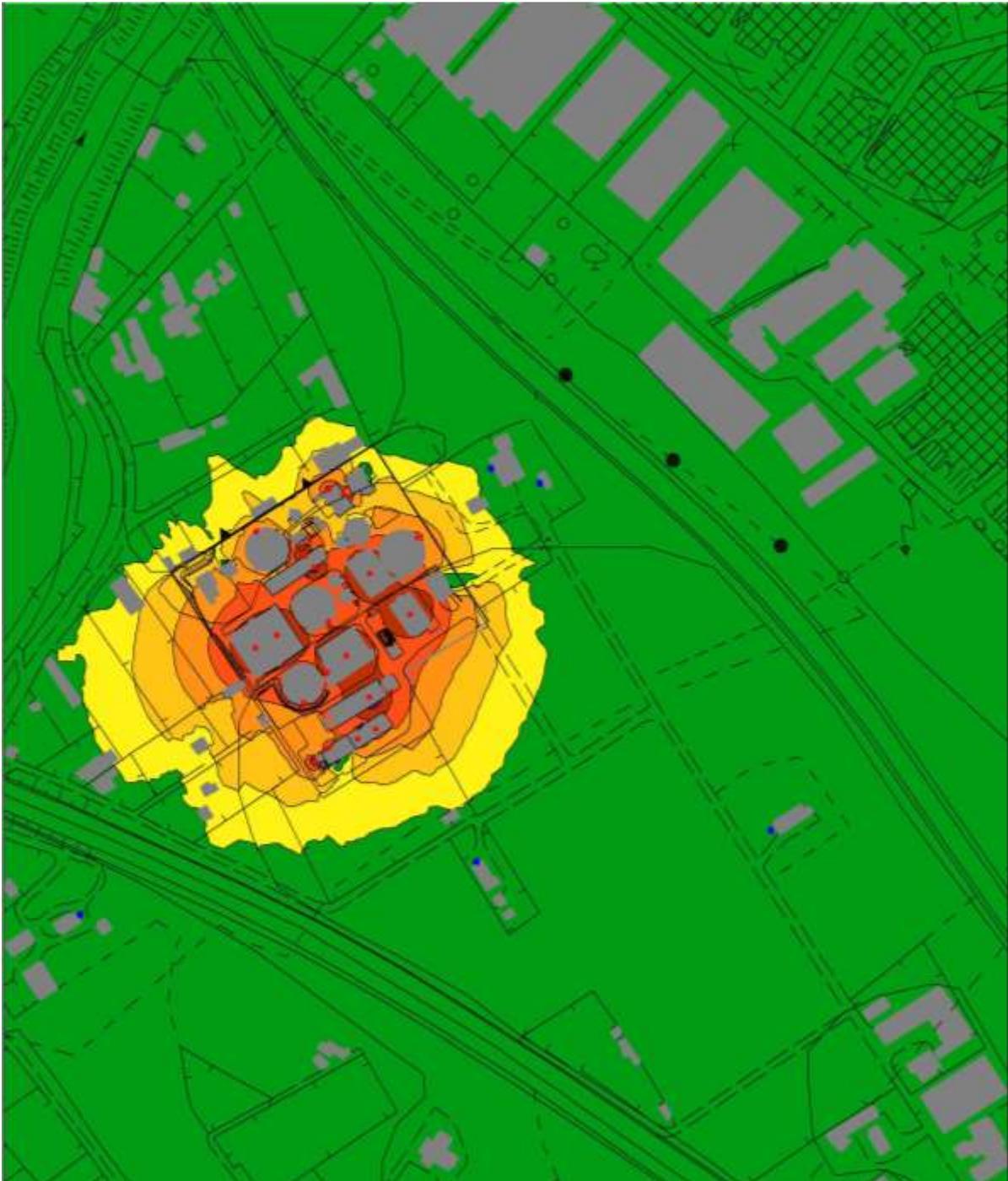
I risultati del calcolo vengono visualizzati sia in termini di **mappe di profili di rumore** che come **livello di pressione sonora** nei punti di controllo.

Come già indicato al precedente punto 4.1, è stata effettuata la scelta operativa di predisporre il modello di calcolo **solo per la valutazione della rumorosità prodotta dall'impianto di depurazione**.

Gli intervalli isofonici ed il relativo colore sono stati impostati secondo la legenda di seguito riportata:

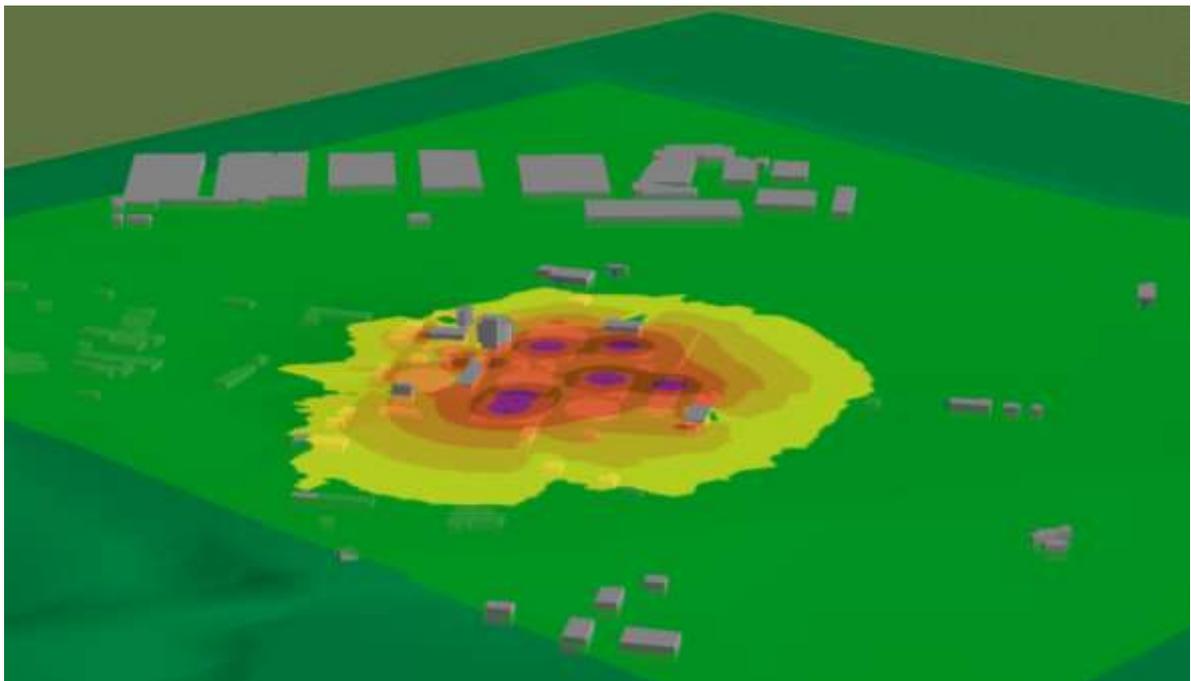
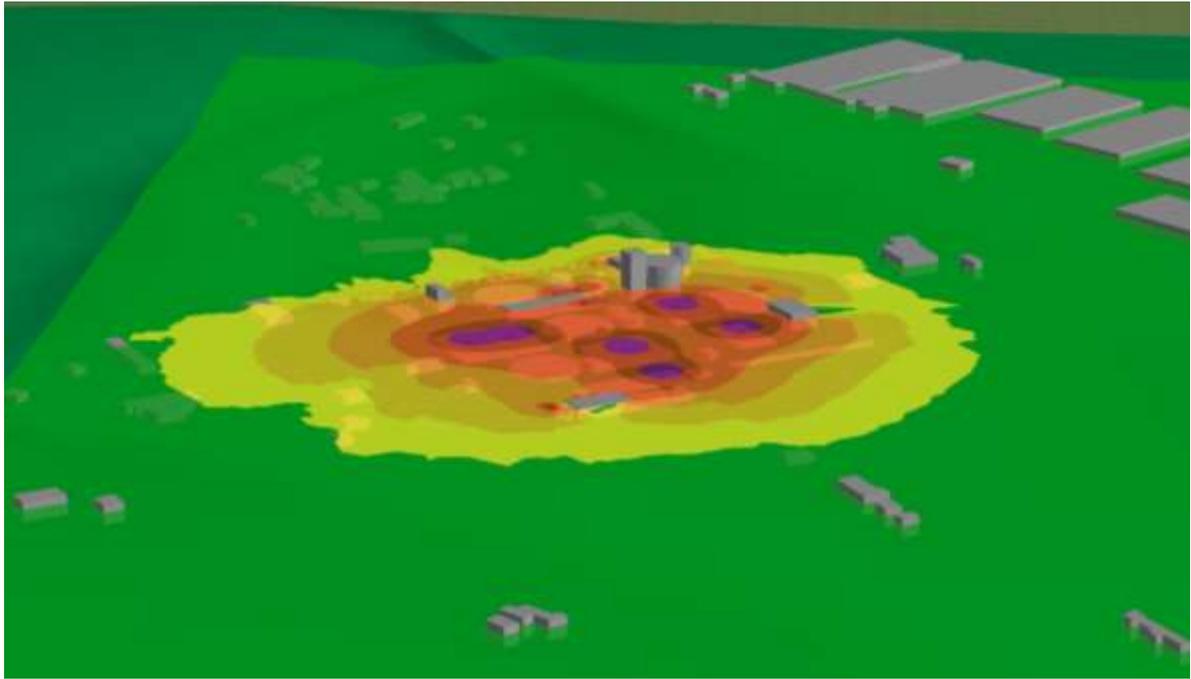
	< 40.00 dB(A)
	40.00 – 45.00 dB(A)
	45.00 – 50.00 dB(A)
	50.00 – 55.00 dB(A)
	55.00 – 60.00 dB(A)
	60.00 – 65.00 dB(A)
	> 65.00 dB(A)

I risultati ottenuti vengono presentati sotto forma di **mappe acustiche** alla quota di 4,0 metri, distinguendo tra periodo di riferimento **diurno** e **notturno**.



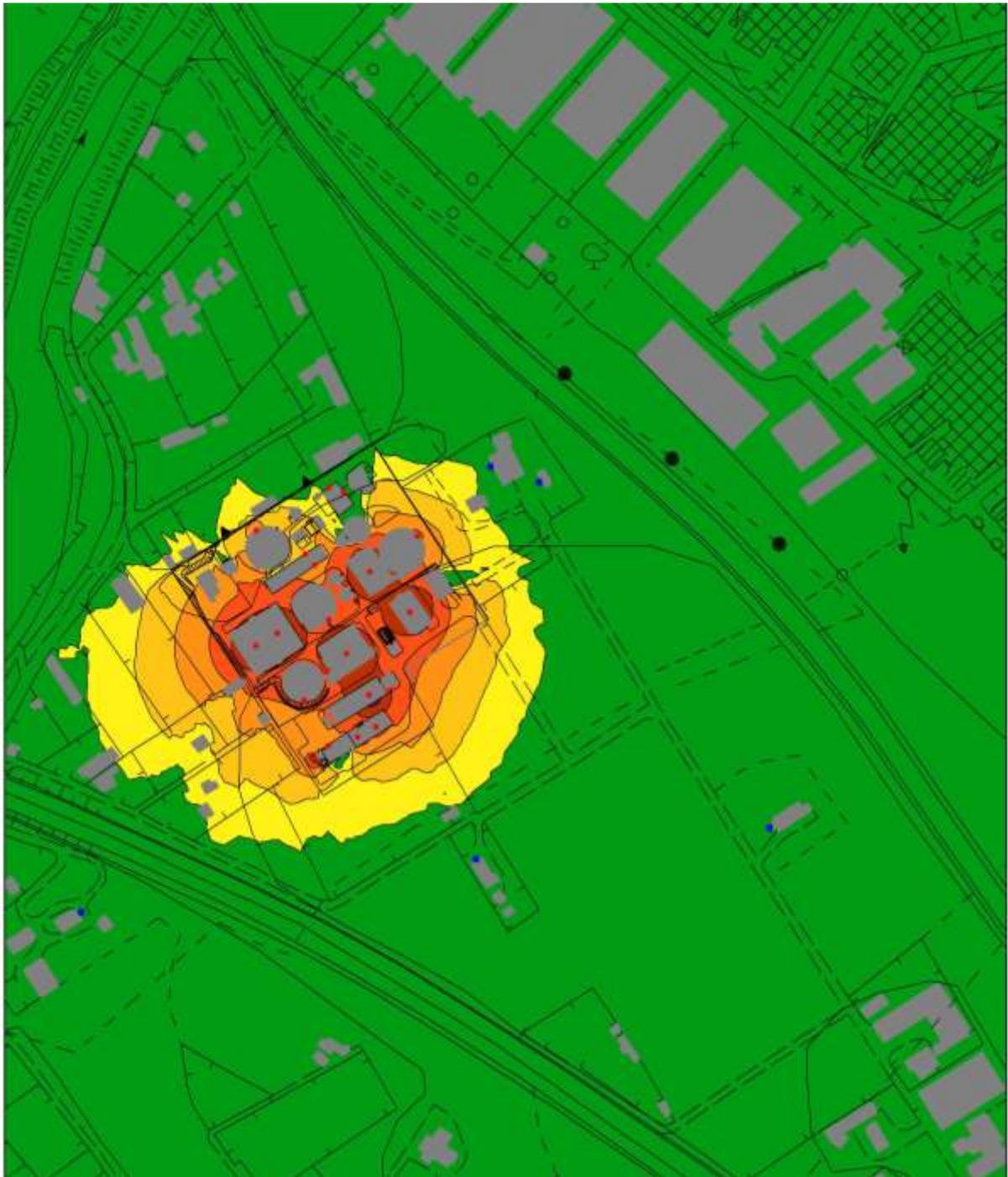
< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI PROGETTO DIURNO – Livelli attesi nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dell'attività del depuratore a seguito dei lavori previsti



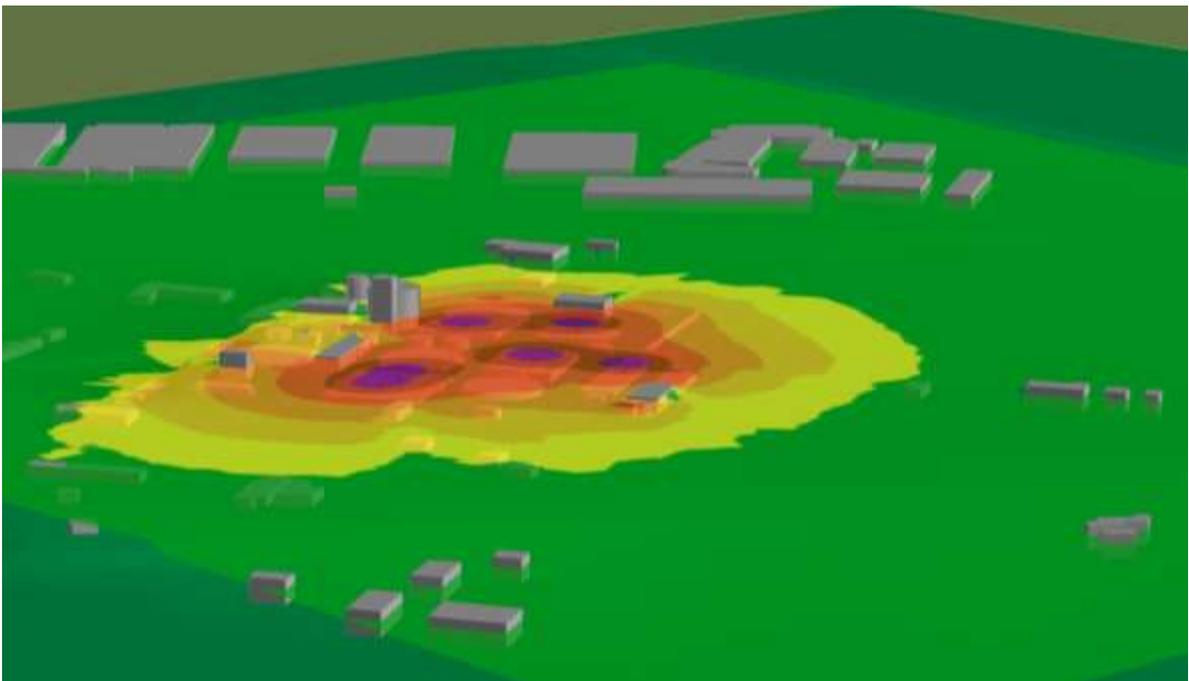
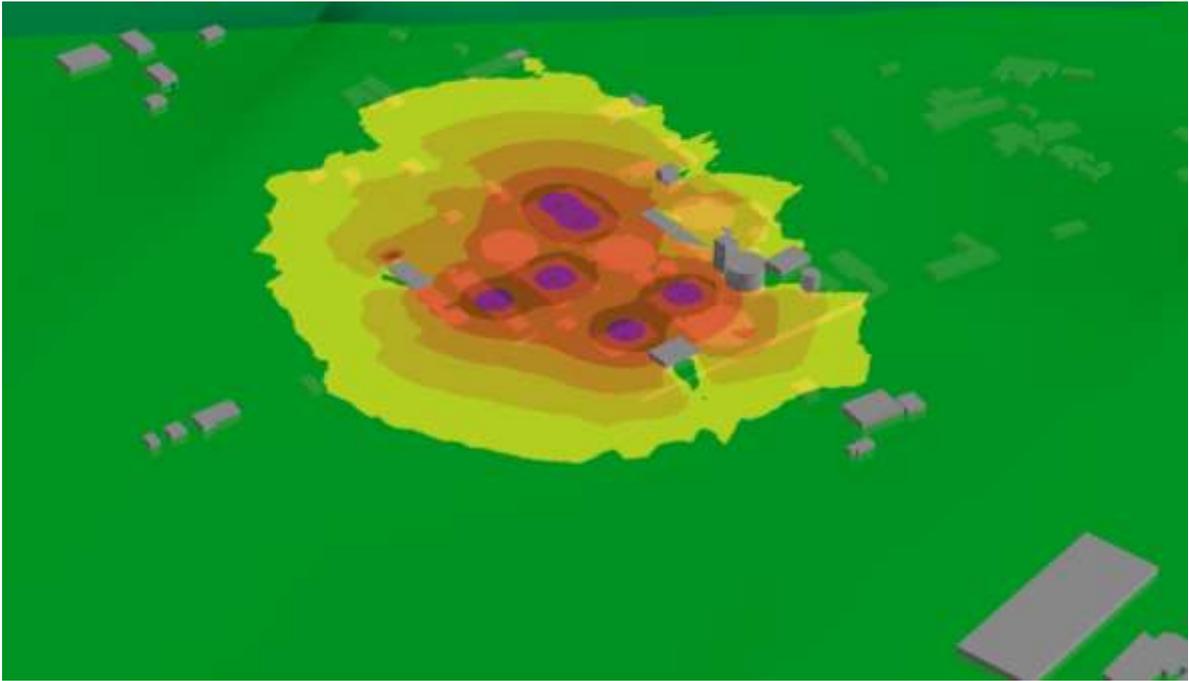
< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI PROGETTO DIURNO – Viste tridimensionale dei livelli attesi nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dell'attività del depuratore a seguito dei lavori previsti



< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI PROGETTO NOTTURNO – Livelli attesi nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dell'attività del depuratore a seguito dei lavori previsti



< 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	> 65

STATO DI PROGETTO NOTTURNO – Viste tridimensionale dei livelli attesi nell'area (quota 4,0 m sul piano di campagna) per effetto dell'attività del depuratore a seguito dei lavori previsti

5 – RIEPILOGO LIVELLI MISURATI E CALCOLATI E COMMENTI

5.1 – Valori di immissione e di emissione calcolati riconducibili al depuratore

I *valori di immissione* riportati nella successiva tabella sono relativi al solo contributo delle sorgenti di rumore dell'impianto di depurazione.

Data l'assenza di *spazi utilizzati da persone e comunità* di cui all'*art. 2 – Valori limite di emissione* del D.P.C.M. 14 novembre 1997, i valori al confine dell'impianto di depurazione saranno presi in considerazione con sole finalità "informative", senza procedere ad alcun confronto con i limiti individuati dalla classificazione acustica.

Riepilogo dei VALORI di IMMISSIONE CALCOLATI - periodo DIURNO (valori del solo contributo dell'impianto di depurazione)		
	Livelli in dB(A)	
	h: 1,5 m	h: 4,0 m
R1 – ricettore R1, in corrispondenza dell'edificio situato a sud rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 130 m	37.2	38.8
R2 – ricettore R2, in corrispondenza dell'edificio situato a nord est rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 70 m	38.1	39.3
R3 – ricettore R3, lungo la strada di accesso all'impianto, sul lato sud est, ad una distanza di circa 250 m	30.8	31.4

Riepilogo dei VALORI di EMISSIONE CALCOLATI in dB(A) - periodo DIURNO		
	h: 1,5 m	h: 4,0 m
C1 – confine impianto lato nord ovest (sedimentatore)	-	51.0
C2 – confine impianto lato nord est (fronte centrifughe)	-	52.0
C3 – confine impianto lato sud ovest (sedimentatore)	-	55.0
C4 – confine impianto lato sud est (pre-trattamento)	-	51.0

Riepilogo dei VALORI di IMMISSIONE CALCOLATI - periodo NOTTURNO (valori del solo contributo dell'impianto di depurazione)		
	Livelli in dB(A)	
	h: 1,5 m	h: 4,0 m
R1 – ricettore R1, in corrispondenza dell'edificio situato a sud rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 130 m	37.2	38.7
R2 – ricettore R2, in corrispondenza dell'edificio situato a nord est rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 70 m	38.0	39.2
R3 – ricettore R3, lungo la strada di accesso all'impianto, sul lato sud est, ad una distanza di circa 250 m	30.8	31.4

Riepilogo dei VALORI di EMISSIONE CALCOLATI in dB(A) - periodo NOTTURNO		
	h: 1,5 m	h: 4,0 m
C1 – confine impianto lato nord ovest (sedimentatore)	-	51.0
C2 – confine impianto lato nord est (fronte centrifughe)	-	37.0
C3 – confine impianto lato sud ovest (sedimentatore)	-	55.0
C4 – confine impianto lato sud est (pre-trattamento)	-	51.0

5.2 – Calcolo valori di immissione attesi

Al fine di confrontare i valori di immissione attesi a seguito dei lavori previsti sull'impianto, si procede provvedendo a sommare i valori calcolati per effetto dell'attività del solo depuratore con i valori misurati (livello di rumore residuo) in corrispondenza dei ricettori individuati. I valori calcolati sono arrotondati a 0.5 dB(A) come previsto dal D.M. 16 marzo 1998.

CALCOLO LIVELLI DI RUMORE AMBIENTALE - PERIODO DIURNO			
	Livelli in dB(A) - h: 4,0 m		
	Livello impresso dal solo impianto depurazione	Livello di rumore residuo misurato	Livello di rumore ambientale atteso
R1 – ricettore R1, in corrispondenza dell'edificio situato a sud rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 130 m	38.8	47.5	48.0
R2 – ricettore R2, in corrispondenza dell'edificio situato a nord est rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 70 m	39.3	48.5	49.0
R3 – ricettore R3, lungo la strada di accesso all'impianto, sul lato sud est, ad una distanza di circa 250 m	31.4	48.5	48.5

CALCOLO LIVELLI DI RUMORE AMBIENTALE - PERIODO NOTTURNO			
	Livelli in dB(A) - h: 4,0 m		
	Livello impresso dal solo impianto depurazione	Livello di rumore residuo misurato	Livello di rumore ambientale atteso
R1 – ricettore R1, in corrispondenza dell’edificio situato a sud rispetto all’impianto, ad una distanza di circa 130 m	38.7	43.0	44.5
R2 – ricettore R2, in corrispondenza dell’edificio situato a nord est rispetto all’impianto, ad una distanza di circa 70 m	39.2	41.5	43.5
R3 – ricettore R3, lungo la strada di accesso all’impianto, sul lato sud est, ad una distanza di circa 250 m	31.4	41.5	42.0

5.3 – Confronto dei livelli di rumore calcolati con i limiti e relativi commenti

Come già ampiamente descritto, l'impianto di depurazione è situato in zona a destinazione prevalentemente agricola/artigianale, senza che si riscontri la presenza di *spazi utilizzati da persone e comunità* di cui all'art. 2 – *Valori limite di emissione* del D.P.C.M. 14 novembre 1997 nelle aree a confine con l'impianto né nelle sue adiacenze; non si procede dunque ad un confronto tra i valori di emissione calcolati presso il confine ed i limiti di riferimento.

I valori di rumore calcolati come indicato al precedente paragrafo, sono di seguito riepilogati e confrontati con i limiti di riferimento.

Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE calcolati ed i limiti vigenti			
Periodo di riferimento DIURNO			
Ricettori individuati	Livello in dB(A)		Giudizio
	Rumore ambientale calcolato	Limite vigente	
R1 – ricettore R1, in corrispondenza dell'edificio situato a sud rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 130 m	48.0	65.0	Rispettato
R2 – ricettore R2, in corrispondenza dell'edificio situato a nord est rispetto all'impianto, ad una distanza di circa 70 m	49.0	65.0	Rispettato
R3 – ricettore R3, lungo la strada di accesso all'impianto, sul lato sud est, ad una distanza di circa 250 m	48.5	65.0	Rispettato
Relativamente al valore limite differenziale , tralasciando il fatto che il valore ambientale calcolato “a finestre aperte” risulti inferiore ai 50.0 dB(A) previsti dall'art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 per la sua applicazione, si riscontra chiaramente da quanto indicato al precedente paragrafo il pieno rispetto dei 5.0 dB(A) ammessi, con un <u>valore differenziale previsto non superiore a 0.5 dB(A).</u>			

Confronto tra i livelli di rumore di IMMISSIONE calcolati ed i limiti vigenti			
Periodo di riferimento NOTTURNO			
Ricettori individuati	Livello in dB(A)		Giudizio
	Rumore ambientale calcolato	Limite vigente	
R1 – ricettore R1, in corrispondenza dell’edificio situato a sud rispetto all’impianto, ad una distanza di circa 130 m	44.5	55.0	Rispettato
R2 – ricettore R2, in corrispondenza dell’edificio situato a nord est rispetto all’impianto, ad una distanza di circa 70 m	43.5	55.0	Rispettato
R3 – ricettore R3, lungo la strada di accesso all’impianto, sul lato sud est, ad una distanza di circa 250 m	42.0	55.0	Rispettato
Relativamente al valore limite differenziale , si riscontra chiaramente da quanto indicato al precedente paragrafo il pieno rispetto dei 3.0 dB(A) ammessi, con un <u>valore differenziale previsto non superiore a 2.0 dB(A)</u> .			

Come emerge dal confronto tra i **livelli di rumore previsti** a seguito dei lavori di “Adeguamento potenziamento linea fanghi depuratore Borgheria” ed i **limiti vigenti**, si riscontra il pieno rispetto sia dei **valori limite di immissione** che dei **valori limite differenziali**, con l’autostrada A14 e la strada interquartieri che contribuiscono di fatto alla determinazione del clima acustico della zona.

Si specifica nuovamente che il calcolo previsionale è stato impostato con un approccio “precauzionale”, operando ovvero a tutela dei ricettori, impostando secondo valori “minimi” i coefficienti di assorbimento previsti da modello di calcolo per il terreno circostante l’impianto (non considerando dunque la vegetazione che ricopre il terreno, quali alberi, cespugli, coltivazioni ecc.), impostando i valori di potenza sonora degli estrattori centrifughi sui dati di cui al rilievo eseguito (non tenendo dunque conto che l’estrattore più vecchio verrà sostituito con un nuovo macchinario, più silenzioso) e considerando le soffianti installate “all’aperto” e non all’interno dei rispettivi locali (per sovrastimare volutamente la presenza di aperture per l’aerazione dei locali).

5.4 – Precauzioni e verifiche ad intervento realizzato

Alla luce di quanto precedentemente analizzato, si adotteranno le seguenti precauzioni costruttive e tecnologiche:

- i collegamenti tra i compressori/soffianti e le tubazioni di adduzione dell'aria dovranno essere realizzati evitando parti rigide, al fine di limitare la propagazione di vibrazioni; i compressori/soffianti dovranno essere installati su supporti antivibranti;
- in fase di progetto esecutivo tutte le apparecchiature ed attrezzature dovranno essere scelte privilegiando le basse emissioni di rumore.

Al termine degli interventi verrà effettuato un monitoraggio atto a verificare che le ipotesi di progetto siano effettivamente rispettate, così come previsto dal punto 5.3.2 dei “Criteri e linee guida di cui all’art. 5 comma 1, punti a) b) c) d) e) f) g) h) i) l), all’art. 12, comma 1, all’art. 20 comma 2 della L.R. n° 28/2001” di cui alla deliberazione della G.R. n° 896 AM/TAM del 24/06/2003.

6 - CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha permesso di **valutare in via previsionale l'impatto acustico** prodotto a seguito dei lavori di "Adeguamento potenziamento linea fanghi depuratore Borgheria", Pesaro.

I rilievi eseguiti e le modellazioni effettuate hanno permesso di determinare, nelle condizioni di esercizio dichiarate ed analizzate nel presente documento, il **RISPETTO** dei valori limite di immissione sia in termini assoluti che differenziali, mentre per quanto riguarda i valori limite di emissione non si è proceduto al confronto con i limiti di cui alla classificazione acustica, vista l'assenza di *spazi utilizzati da persone e comunità* di cui all'*art. 2 – Valori limite di emissione* del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Pesaro, marzo 2017

Il Tecnico Competente

Ing. Silvano Maschio

A circular professional stamp of the engineering firm "ING. MASCHIO" is visible. The stamp contains the text "ING. MASCHIO" at the top, "PESARO" at the bottom, and "DOTT. ING. MASCHIO" on the left side. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Si riportano di seguito allegati i seguenti documenti:

- Avvenuto riconoscimento di Tecnico Competente da parte della Giunta Regione Marche ai sensi dell'art. 2, commi 6 e 7 della Legge 26 ottobre 1995, n° 447;
- Certificato di taratura del fonometro integratore;
- Certificato di taratura del calibratore acustico;



GIUNTA REGIONE MARCHE
SERVIZIO TUTELA
AMBIENTALE

21 OTT. 2003
Ancona, li

Prot. n. DIRA/9025/21/10/2003

RACCOMANDATA A.R.

Maschio Silvano
Via Fellini 28
61100 PESARO

OGGETTO: Legge 447/95 – art.2, commi 6/7 – notifica decreto n. 13/TAM del 21/10/2003

In esito alla domanda presentata a questa Amministrazione si comunica, a titolo di notifica, l'avvenuto riconoscimento di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi del comma 6/7, art. 2 della L. 447/95 e si invia copia del Decreto del Direttore del Dipartimento Ambiente di cui all'oggetto.

Distinti saluti

II. RESPONSABILI DEL PROCEDIMENTO

Porti (Paola Magliola)
Paola Magliola



ACERT di Paolo Zambusi
Piazza Libert , 3 - Loc. Turri
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N  224
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



ACCREDIA

LAT N  224

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 15-2692-FON
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015/08/28
- cliente <i>customer</i>	TECOS Studio Tecnico Associato Via Mario Del Monaco, 19 Pesaro - PU
- destinatario <i>receiver</i>	TECOS Studio Tecnico Associato Via Mario Del Monaco, 19 Pesaro - PU
- richiesta <i>application</i>	Prot. 150825/02
- in data <i>date</i>	2015/08/25
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Misuratore di livello di pressione sonora
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel & Kjaer
- modello <i>model</i>	2260
- matricola <i>serial number</i>	2248294
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015/08/27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015/08/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2692

Il presente certificato di taratura   emesso in base all'accreditamento LAT N  224 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacit  di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilit  delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unit  di misura del Sistema Internazionale delle Unit  (SI).

Questo certificato non pu  essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N  224 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilit  del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validit . Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paolo Zambusi



ACERT di Paolo Zambusi
Piazza Libertà, 3 – Loc. Turri
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



ACCREDIA

LAT N° 224

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 15-2691-CAL
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue **2015/08/28**

- cliente
customer **TECOS Studio Tecnico
Associato
Via Mario Del Monaco, 19
Pesaro - PU**

- destinatario
addressee **TECOS Studio Tecnico
Associato
Via Mario Del Monaco, 19
Pesaro - PU**

- richiesta
application **Prot. 150825/02**

- in data
date **2015/08/25**

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item **Calibratore acustico**

- costruttore
manufacturer **Bruel & Kjaer**

- modello
model **4231**

- matricola
serial number **3000534**

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item **2015/08/27**

- data delle misure
date of measurements **2015/08/28**

- registro di laboratorio
laboratory reference **2691**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paolo Zambusi