

Allegato 6

Valutazione livelli rumorosità



RELAZIONE DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

1. PREMESSA

Il sottoscritto ing. Alessandro Scovotto, con studio in Pontecagnano alla Via Europa n.15, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Salerno al n. 3523, cod. fiscale SCVLSN73H08Z133V, P. IVA. 03557230657, in qualità di Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi della legge 447/95¹, con l'ausilio degli ingg. Luca Sabatino e Antonio Licusati, che hanno collaborato ai rilievi, alla stesura e alle valutazioni della presente perizia, ricevuto incarico dal sig. FIORE Aniello, nato a Sora (FR) il 04/03/1958 e residente in Via Tanagro n°9 – 84100 – Salerno, in qualità di rappresentante della ditta ASIS Salernitana Reti e Impianti SpA, con sede legale in Via R.Wenner n° 61 – Salerno, P.IVA: 00268520657, in riferimento al progetto di *“Ripristino e rifunzionalizzazione dell' impianto di depurazione in località Coda di Volpe nel comune di Eboli (SA)”*, redigono la presente Relazione di Previsione di Impatto Acustico, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 8 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26/10/1995 n. 447.

E' stata condotta un' analisi dei possibili rischi di inquinamento acustico derivanti dalle emissioni sonore dell'attività in oggetto sia durante il normale funzionamento degli impianti, sia durante la fase di realizzazione dei lavori necessari alla rifunzionalizzazione (compresa la realizzazione del nuovo collettore lungo la banchina stradale della strada litoranea SP175, tra l'ospedale di Campolongo e l'area dell'impianto sita in zona foce Sele), valutandone gli effetti in ambienti esterni e in corrispondenza di eventuali corpi recettori, ovvero ambienti abitativi ubicati nelle vicinanze del sito. Il tutto è finalizzato ad individuare i livelli di immissione di rumore da confrontare con i valori limite previsti dalla vigente normativa in materia di inquinamento acustico. Per procedere all'individuazione delle previste modalità di funzionamento dell'impianto e alla futura localizzazione spaziale dello stesso, si è resa necessaria la consultazione degli elaborati progettuali redatti dall'ing. Giuseppe Giannella.

¹ Scovotto: Tecnico competente in acustica ambientale n° 344/2001, ai sensi della Legge 447/95 art. 2 commi 6 e 7 e dal DPCM 31/03/1998, abilitato con decreto Dirigenziale n° 1376 del 24/07/2002 – Regione Campania.

Relazione di Previsione di Impatto Acustico
Impianto di depurazione in località Coda di Volpe del comune di Eboli – ASIS SpA



2. DESCRIZIONE INSEDIAMENTO

2.1 Descrizione dell'impianto attuale

L'impianto di depurazione sito nel comune di Eboli in località Coda di Volpe è stato realizzato dal Consorzio di Bonifica in Destra del Fiume Sele negli anni '90, ma mai entrato in funzione, con lo scopo di trattare liquami civili prodotti dagli agglomerati urbani nelle fasce rurali e costiere. L'impianto è stato realizzato con uno schema di processo convenzionale a fanghi attivi, con digestione aerobica dei fanghi di supero, è stato progettato per il trattamento di 43.000 A.E. L'accesso all'area dell'impianto avviene mediante ampia strada a doppio senso di marcia (SP30), dalla quale si giunge, mediante una strada interpodereale, al depuratore che rimane tuttavia defilato rispetto alle abitazioni. La SP 175, cosiddetta Litoranea, presenta allo stato attuale ampie banchine fiancheggianti il nastro stradale che ben si prestano alla realizzazione del collettore fognario a servizio dell'impianto, senza particolari difficoltà di esecuzione.



Fig. 1 – foto aerea dell'area oggetto dell'intervento

2.2 Descrizione degli interventi di ripristino e rifunzionalizzazione previsti

Relazione di Previsione di Impatto Acustico
Impianto di depurazione in località Coda di Volpe del comune di Eboli – ASIS SpA



L'impianto da ripristinare interessa un'area di circa 30.000 mq ubicata in un'area a prevalente vocazione agricola a circa 800 metri dal fiume Sele e 600 metri dalla SP175. Il territorio circostante l'impianto è caratterizzato dalla presenza di terreni coltivati e pochi agglomerati di case. Infatti, la civile abitazione più prossima si trova a circa 300 metri di distanza.

L'elenco sintetico delle opere minime di maggiore rilievo previste in appalto e per i cui dettagli si rimanda alla relazione tecnica comprende:

- la progettazione esecutiva delle opere in appalto;
- la pulizia dei luoghi con taglio di erba e macchia mediterranea cresciuta all'interno
- dell'impianto esistente ed in disuso e rifacimento della viabilità interna;
- la realizzazione di un collettore fognario lungo la litoranea SP 175 con relative stazioni di sollevamento;
- la revisione completa della stazione di sollevamento a servizio dell'impianto di depurazione;
- la fornitura e messa in opera di tutti dispositivi elettromeccanici di nuova fornitura;
- la revisione/sostituzione complessiva di paratoie in acciaio presenti sull'impianto;
- la motorizzazione delle paratoie non automatizzate;
- la fornitura di alcune paratoie motorizzate;
- per tutte le vasche occorre prevedere lo svuotamento e lo smaltimento in discarica delle sabbie e dei fanghi accumulati, opportunamente trattati per ridurne i volumi;
- il ripristino complessivo delle unità di trattamenti preliminari riferite alla dissabbiatura/disoleatura; si prevede la revisione del carroponete esistente e la fornitura e posa in opera di uno nuovo;
- la sostituzione delle carpenterie metalliche dei due sedimentatori primari, del sedimentatore secondario, dell'ispessitore;
- la revisione del sistema di estrazione dei fanghi primari;
- la fornitura e montaggio di nuovo sistema di aerazione nelle unità di ossidazione attualmente fuori servizio. La fase di aerazione viene inoltre dotata di sistemi di più efficiente alimentazione e controllo;
- la fornitura e posa in opera di sistema di colture a biomasse adese a supporto fisso;
- la revisione del sistema di ricircolo dei fanghi;



- la sostituzione di tutto il piping esistente;
- il ripristino della vasca di disinfezione;
- il ripristino complessivo ed in condizioni di efficienza ottimale del comparto di digestione aerobica del fango di supero;
- il ripristino dei letti di essiccamento;
- il rifacimento di tutti gli impianti elettrici;
- il ripristino di tutte le opere civili;
- l'allestimento degli uffici;
- attrezzature per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto e del collettore fognario;
- sistema di videosorveglianza e telecontrollo;
- riqualificazione dell'area di impianto e delle strutture edilizie (pavimentazioni dei percorsi pedonali e carrabili, recinzione ed opere in ferro, sistema di illuminazione, revisione intonaci, infissi ecc.) per la sicurezza generale delle stesse;
- l'installazione di un impianto fotovoltaico, atto ad abbattere i consumi energetici.

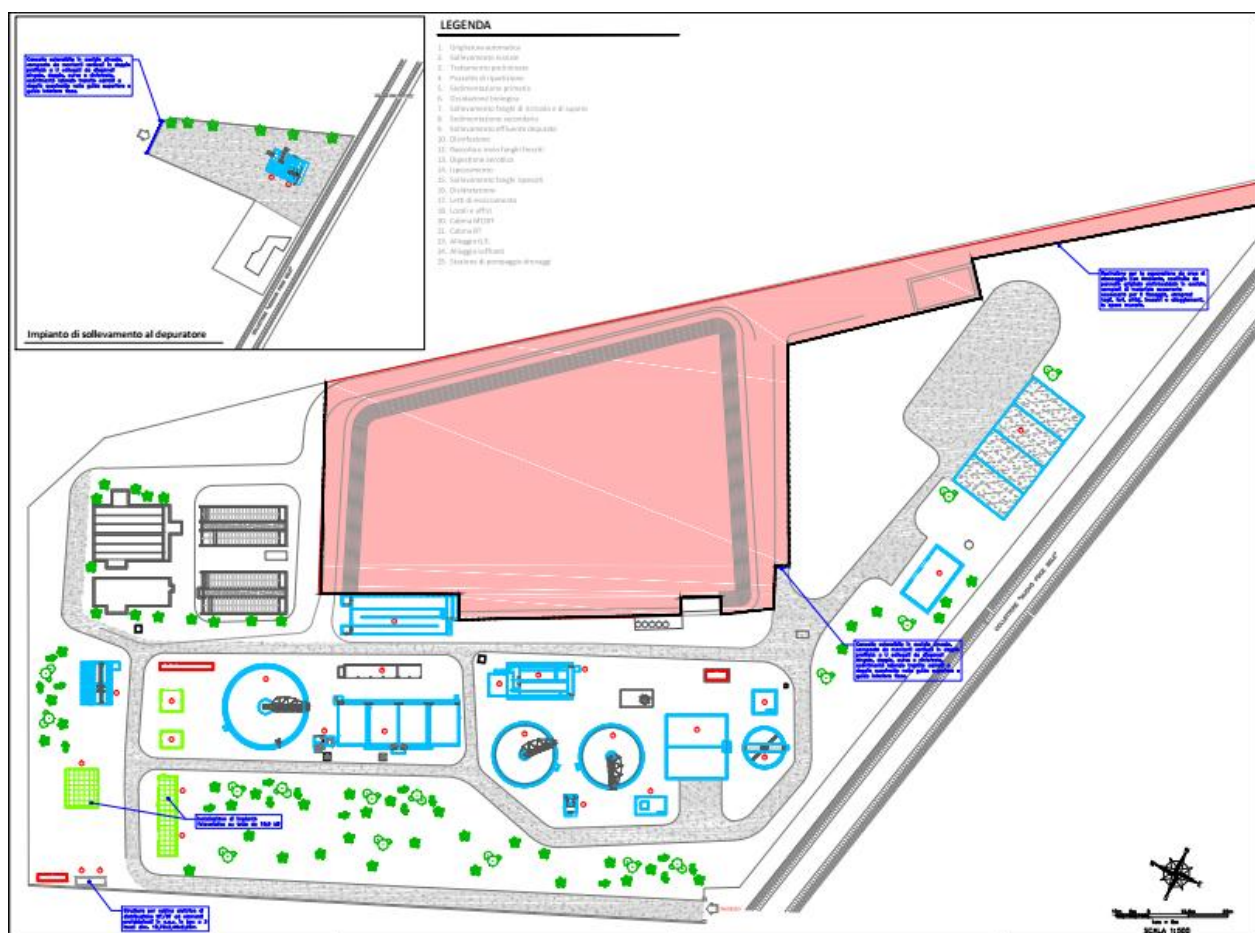
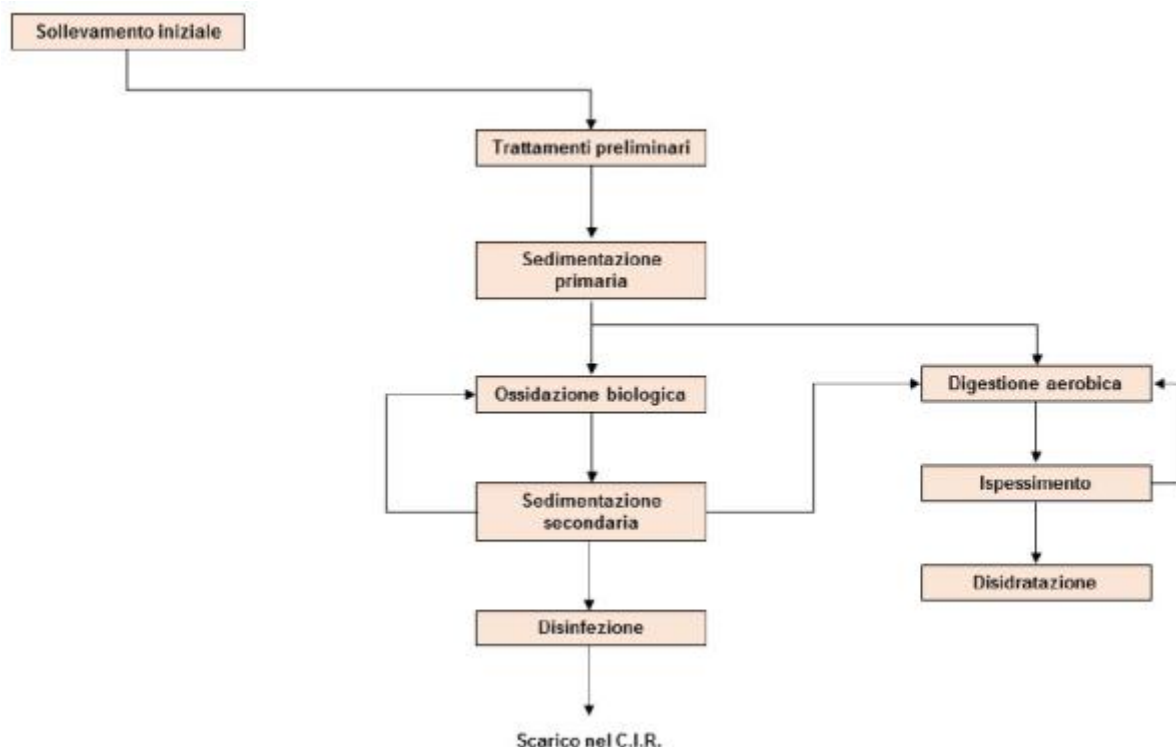


Fig. 2 – stralcio planimetrico dell'impianto di progetto

2.3 Linea liquami

L'impianto è stato realizzato con uno schema di processo convenzionale a fanghi attivi, con digestione aerobica dei fanghi di supero, ed è stato progettato per il trattamento di 43.000 A.E. Si riporta in figura lo schema a blocchi del processo depurativo di progetto dell'impianto.



La linea liquami comprende unità di processo suddivise in trattamenti preliminari, trattamenti primari, trattamenti secondari e disinfezione.

- **Grigliatura e sollevamento iniziale**

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di una nuova griglia automatica e di un nuovo nastro trasportatore per la rimozione del grigliato, la fornitura e posa in opera delle elettropompe sommergibili, nonché la realizzazione delle nuove tubazioni di mandata. E', altresì, prevista la realizzazione dei collegamenti elettrici, il rifacimento del sistema di illuminazione, il ripristino delle opere civili, la fornitura di un nuovo cancello di accesso ed il ripristino della sede stradale.

Principale sorgente di rumore a regime: pompe sommergibili



- **Dissabbiatura e disoleatura.**

Il trattamento di dissabbiatura e disoleatura è effettuato mediante n. due dissabbiatori aerati, con relativo sistema di distribuzione d'aria collocato lateralmente alle vasche e con sistema di estrazione delle sabbie, e n. due disoleatori.

Al fine di ripristinare completamente la funzionalità delle unità in analisi, il progetto prevede:

- lo svuotamento e lo smaltimento in discarica dei sedimenti eventualmente accumulati nei comparti;
- la rimozione dei sistemi di estrazione sabbia esistenti;
- la fornitura e la posa in opera dei nuovi sistemi di estrazione sabbie;
- il rifacimento delle calate e dei sistemi di diffusione a bolle grosse del settore dissabbiatura;
- la fornitura di un nastro di allontanamento degli olii e del flottato;
- la fornitura e messa in opera di due nuovi compressori con relativi inverter;
- la verniciatura e la revisione di tutte le paratoie presenti nel comparto, revisione dei riduttori e dei relativi attuatori e/o eventuale motorizzazione delle paratoie. La revisione delle paratoie comprende, inoltre, la verifica e ripristino del sistema di ancoraggio, trattamento superficiale con sabbatura, primer e verniciatura epossidica, verifica e ripristino componentistica interna, sostituzione di cuscinetti e paraolii, verifica velocità di rotazione bobinatrice con inverter, verifica assorbimento motoriduttore, verifica protezione motore elettrico ed eventuale sostituzione, la revisione dei collegamenti elettrici e del percorso cavi, la verifica e ripristino gruppo riduttore di comando, la verifica e ripristino dei collegamenti elettrici;
- la revisione dell'impianto elettrico e percorso cavi;
- il ripristino delle ringhiere presenti;
- la verifica ed il ripristino delle opere civili. In particolare si prevede il risanamento di calcestruzzo mediante demolizioni di tutte le parti friabili o in fase di distacco; spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate, pulizia, applicazione di biacca per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura da applicare a pennello, ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia pronta all'uso per riprese e stuccature a spessore, opera a cazzuola per spessori fino a 2 cm.



- ogni altro intervento finalizzato a rendere perfettamente funzionante l'unità in analisi. Per le dimensioni delle vasche si rimanda agli elaborati grafici allegati. A valle della dissabbiatura e disoleatura, i liquami sono convogliati verso un piccolo manufatto che svolge la funzione di pozzetto di ripartizione dei liquami ubicato tra le due vasche di sedimentazione primaria da cui, mediante un sistema di paratoie, confluiscono verso le unità di sedimentazione primaria.

Principale sorgente di rumore a regime: n. 2 compressori

- Sedimentazione primaria

La sedimentazione primaria è effettuata mediante l'utilizzo di n. due vasche a pianta circolare ed a flusso radiale. Si riportano in tabella i dati geometrici delle vasche, con i quali si effettueranno le verifiche idrauliche di funzionamento.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		2
Diametro	[m]	20
Altezza	[m]	3
Circonferenza singola vasca	[m]	63
Area singola vasca	[m ²]	314
Volume singola vasca	[m ³]	833
Circonferenza Tot.	[m]	126
Area Tot.	[m ²]	628
Volume Tot.	[m ³]	1665

Tabella 1. Vasche di sedimentazione primaria

- Reattore di ossidazione

Il reattore di ossidazione rappresenta l'unità più importante del processo depurativo a fanghi attivi. La biomassa attiva, ossia viva, biodegrada le sostanze inquinanti presenti nel liquame in forma disciolta e colloidale, rendendole sedimentabili nelle successive unità di trattamento.

Il reattore è costituito da una vasca suddivisa in quattro comparti, le cui dimensioni, necessarie per le verifiche idraulico-depurative, sono riportate in tabella.

Principale sorgente di rumore a regime: compressori e sistema di aerazione



Dato	U.M.	Valore
N. vasche		4
Lunghezza singolo comparto	[m]	9
Larghezza singolo comparto	[m]	13,5
Altezza	[m]	4
Area singola vasca	[m ²]	122
Volume singola vasca	[m ³]	486
Area Tot.	[m ²]	486
Volume Tot.	[m ³]	1945

Tabella 2. Reattore di ossidazione

- **Sedimentazione secondaria**

La sedimentazione secondaria è effettuata mediante l'utilizzo di una vasca a pianta circolare e a flusso radiale. Si riportano in tabella i dati geometrici della vasca, con i quali si effettueranno le verifiche idrauliche di funzionamento.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		1
Diametro	[m]	26
Altezza	[m]	4
Circonferenza	[m]	82
Area	[m ²]	513
Volume	[m ³]	2124

Tabella 3. Vasche di sedimentazione secondaria

- **Disinfezione**

La disinfezione è effettuata mediante ipoclorito di sodio in una vasca rettangolare costituita da tre setti per consentire al liquame un adeguato tempo di contatto con l'agente disinfettante.

Si riportano in tabella i dati geometrici della vasca, con i quali si effettueranno le verifiche idrauliche di funzionamento.



Dato	U.M.	Valore
N. vasche		1
N. setti		3
Lunghezza	[m]	29
Larghezza setto	[m]	2,4
Altezza	[m]	3
Area singolo setto	[m ²]	70
Volume singolo setto	[m ³]	210
Area totale	[m ²]	210
Volume totale	[m ³]	626

Tabella 4. Vasca di disinfezione

2.3 Linea fanghi

La linea fanghi è finalizzata ad ottenere un fango sufficientemente stabilizzato, non più fermentescibile e palabile, ossia con un contenuto in secco pari ad almeno il 20%, al fine di poter effettuare lo smaltimento in discarica.

La stabilizzazione del fango è ottenuta mediante un digestore del tipo aerobico a valle del quale vi è una vasca di ispessimento da cui si effettua il prelievo del fango di ricircolo per regolare la concentrazione di solidi nel digestore.

Il fango, dopo esser stato stabilizzato ed ispessito, è sottoposto al trattamento di disidratazione meccanica previo condizionamento, a valle del quale, all'occorrenza, può essere sottoposto ad un ulteriore essiccamento mediante spargimento su letti di essiccazione.

- Digestione aerobica

Si riportano in tabella i dati geometrici delle vasche per le verifiche idrauliche e depurative.

Dato	U.M.	Valore
N. vasche		2
Lunghezza singolo comparto	[m]	19
Larghezza singolo comparto	[m]	9,5
Altezza	[m]	5
Area singola vasca	[m ²]	181
Volume singola vasca	[m ³]	903
Area Tot.	[m ²]	361
Volume Tot.	[m ³]	1805

Tabella 5. Digestione aerobica



La stabilizzazione del fango è ottenuta, come detto, mediante un digestore aerobico ed un ispessitore con ricircolo dei fanghi.

Principale sorgente di rumore a regime: compressori e sistema di aerazione

- **Ispessimento**

Si riportano in tabella i dati geometrici dell'ispessitore esistente per le verifiche idrauliche e depurative

Dato	U.M.	Valore
Diametro	[m]	12,5
Altezza	[m]	3
Area Tot.	[m ²]	123
Volume Tot.	[m ³]	368

Tabella 6. Ispessitore

- **Disidratazione meccanica (centrifuga)**

La disidratazione meccanica consente di ottenere un fango “palabile”, ossia con un contenuto in secco pari ad almeno il 20%, in modo da poter smaltire il fango in discarica. E' stata prevista l'installazione di una pressa a nastri filtranti, a monte della quale è necessario effettuare il condizionamento del fango mediante opportuni reattivi chimici. Si riportano in tabella i valori di portata e concentrazione dei fanghi in ingresso ed in uscita dalla nastropressa.

Dato	U.M.	IN	OUT
Portata volumetrica	[m ³ /d]	91	11
Fango	[kgSST/d]	2731	2731
Concentrazione	[%]	3	25

Tabella 7. Disidratazione meccanica – Nastropressa

Principale sorgente di rumore a regime: centrifuga

- **Letti di essiccamento**

A valle della nastropressa, ove occorra, è possibile, prima dello smaltimento, spargere i fanghi disidratati sui letti di essiccamento esistenti nell'area dell'impianto. Tale operazione consente



di ottenere una percentuale in secco nei fanghi pari a circa il 40%, riducendo i volumi da smaltire in discarica.

Si riportano in tabella i dati dei letti esistenti.

Dato	U.M.	Valore
n. letti		4
Larghezza	[m]	10
Lunghezza	[m]	20
Area singolo letto	[m ²]	200
Area totale	[m ²]	800

Tabella 8. Letti di essiccamento

SORGENTI PRINCIPALI DI RUMORE DELL'IMPIANTO A REGIME

Centrifuga:

N. 1 centrifuga con funzionamento massimo dalle 08.00 alle 21.00 dal lunedì a venerdì.

La centrifuga, dai dati ad oggi reperibili in bibliografia, possiede un livello di emissione sonora pari al massimo a **85 dB(A)**.

La centrifuga sarà installata in un locale chiuso con tramezzatura da 30 cm.

Compressori:

I compressori in genere non funzionano in continuo, ma per maggiore cautela consideriamo questa possibilità. Dai dati ad oggi reperibili in bibliografia, possiedono un livello di emissione sonora pari a circa 104 dB(A). I compressori saranno installati in locali chiusi con tramezzatura da 30 cm. All'esterno del locale centrifuga con porte chiuse, il livello di emissione è pari al massimo a **90 dB(A)**.

Sistema di aerazione:

Le soffianti con funzionamento non continuo si trovano all'esterno e produrranno un'emissione sonora pari a **80 dB(A)**.

Triturazione fanghi:

La triturazione dei fanghi produrrà un'emissione sonora all'esterno pari a **81 dB(A)**.



Le altre apparecchiature a servizio dell'impianto (indicate negli elaborati di progetto con le relative potenze impegnate) non offrono un contributo di rumore significativo poiché risultano quasi tutte immerse in acqua. I motori non immersi (pompe dosatrici e motori vari) presentano emissioni totalmente trascurabili.

3. ASPETTI GENERALI

3.1 - Normativa di riferimento

L'analisi é stata effettuata in ottemperanza alle seguenti disposizioni legislative integrative ed aggiuntive alla legge quadro sull'inquinamento acustico N. 447 del 26 Ottobre 1995: per la metodologia di analisi si fa riferimento esclusivamente a quanto riportato nel

- D.M. 16 marzo 1998 (*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*); in esso sono contenute le metodologie di acquisizione del segnale sia in ambiente esterno che interno e fissa anche delle metodologie di analisi del segnale per l'identificazione dei toni puri e dei segnali impulsivi, con una serie di coefficienti correttivi da applicare nel caso vi fossero componenti peggiorative.
- Per l'accettabilità o meno dei livelli ottenuti nei rilievi si fa riferimento ai seguenti decreti: D.P.C.M. 14 novembre 1997 (*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*) in attuazione dell'art. 3, comma1, della legge 26.10.1995 n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione e valori limite differenziali di immissione. Al comma 1 dell'art. 4 si chiarisce che “*per le zone non esclusivamente industriali bisogna tener conto anche del criterio differenziale, secondo cui la differenza tra il livello equivalente del Rumore Ambientale e quello del Rumore Residuo (rumore di fondo) non deve superare 5dB(A) durante il periodo diurno e 3 dB(A) durante il periodo notturno (22.00-06.00)*”;
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 (*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*) in cui il legislatore sancisce che ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti i Comuni debbono adottare la classificazione in zone e che gli stessi debbono essere forniti in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio;



- Norma UNI ISO 9613-2 che fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente. Il metodo valuta il livello di pressione sonora ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione da sorgenti di emissione sonora nota.

3.2 Classificazioni del territorio

Il presente studio ha per scopo la valutazione presuntiva dell'impatto acustico nel territorio circostante l'impianto di depurazione reflui civili in comune di Eboli, località Coda di Volpe e lungo il tratto della strada litoranea SP 175 tra l'ospedale di Campolongo e la zona di foce Sele. Il D.P.C.M. del 01/03/91 e successivamente la Legge Quadro n. 447 del 1995, prevedono all'art. 6, comma 1, lettera a) l'inquadramento del territorio comunale in classi acustiche secondo la tabella A (Allegata) del D.P.C.M. del 14/11/1997, e poiché con atto deliberativo del Consiglio, il Comune di Eboli (SA), in ottemperanza alla 447/95, ha approvato il "Progetto di Zonizzazione acustica del territorio comunale", è stato possibile verificare che l'impianto e le aree limitrofe alla SP 175 occupano una zona di territorio corrispondente alla **Classe II**, come evidenziato in grigio nella tabella di seguito riportata, anche se la SP 175 rientra in classe III.

Tabella A – Classificazione del territorio Comunale

Classe	Tipologia	Descrizione
I	Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree per le quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.



IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

In riferimento a tale classificazione nel DPCM 14 Novembre 1997 sono definiti limiti assoluti di emissione ed immissione della menzionata classe (vedi tabella B e C):

Tabella B – Limiti di emissione validi in regime definitivo – Leq in dB(A)

Classe	Tipologia	Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (06.00-22.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	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

Tabella C – Limiti di immissione validi in regime definitivo – Leq in dB(A)

Classe	Tipologia	Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (06.00-22.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	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

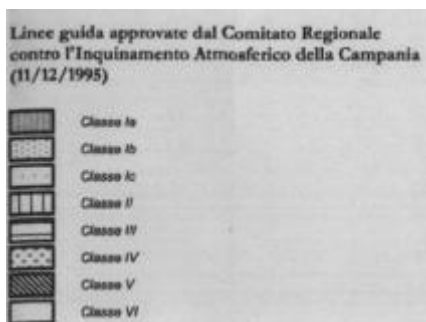


Fig. 3 – stralcio del piano di zonizzazione acustica con indicazione dell'area di progetto

3.3 Dati informativi e modalità di misurazione del residuo ambientale

Nell'ambito di un'indagine sulla previsione dei principali fattori di rischio di inquinamento acustico, bisogna necessariamente acquisire tutte quelle informazioni utili alla definizione del quadro di rischio stesso. A tal proposito sono state identificate le zone più sensibili ad un eventuale impatto acustico e sono state effettuate delle misurazioni acustiche per definire le caratteristiche del clima acustico attualmente esistente.



Le misurazioni sono state eseguite fissando lo strumento su apposito cavalletto al fine di evitare interferenze da parte degli addetti ai lavori; in tal modo è garantita la distanza minima di metri 3.00 dallo strumento stesso. Il microfono utilizzato è da campo libero orientato verso la sorgente del rumore.

Tabella D

Misure eseguite nel giorno: 20/01/2017 dalle ore 12.50 alle 13.30 – Esterno

<i>Punto di misura</i>	<i>Ambientali rilevati nelle aree prossime all'impianto</i>	<i>Valori di emissione ambientale in Leq(A)</i>
1	Vertice Sud-ovest	48.5 dB (A)
2	Vertice Nord-ovest	47.5 dB (A)
3	Vertice Nord (zona centrale)	48 dB (A)
4	Vertice Nord-est	50.5 dB (A)
5	Vertice Sud-est	50

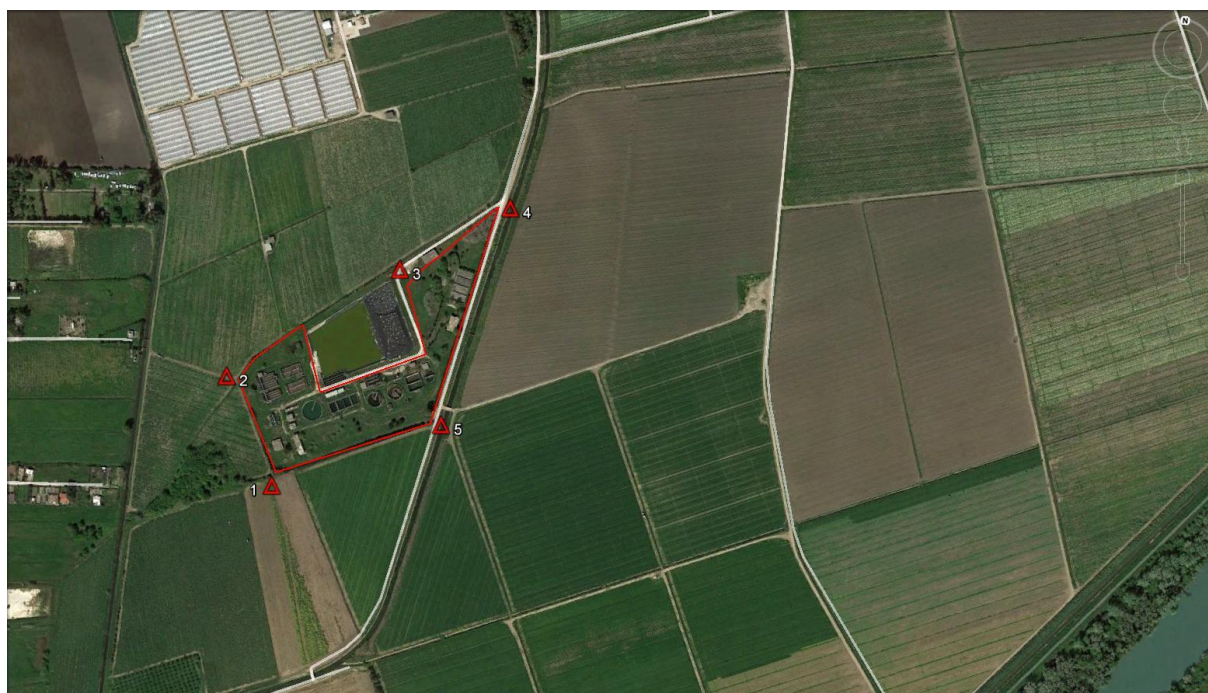


Fig. 4 – foto aerea con indicazione dei punti di misurazione

Tabella E

Misure eseguite nel giorno: 20/01/2017 dalle ore 13.30 alle 15.30 – Esterno



<i>Punto di misura</i>	<i>Ambientali rilevati nelle aree prossime alla SP 175</i>	<i>Valori di emissione ambientale in Leq(A)</i>
6	Vertice Sud-ovest	62.5 dB (A)
7	Vertice Nord-ovest	63.5 dB (A)
8	Vertice Nord (zona centrale)	63 dB (A)



Fig. 5 – foto aerea con indicazione dei punti di misurazione

Per le misurazioni in esterno, il microfono è stato collocato lungo i vertici del lotto in cui sorgerà l'impianto, al fine di definire il livello di rumore attualmente presente nell'area, assimilabile al rumore residuo. Esso è attualmente determinato dalle sorgenti associate ai macchinari a servizio dell'impianto di depurazione di reflui urbani, il cui funzionamento è continuo lungo l'arco della giornata.

Per la misura dei Leq dB(A) si è utilizzato il metodo per INTEGRAZIONE CONTINUA di cui al DM 16 marzo 1998. Il microfono dello strumento, dotato di cuffia antivento, è stato orientato verso le sorgenti di rumore.



Dati ambientali

Punto di misura	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Velocità dell'aria [m/s]	data
Esterno	09-10	60	< 5 m/s	20/01/17

(*) Misure effettuate con stazione portatile digitale della Lafayette DT - 21.

Il tempo di misura utilizzato é di circa 10 minuti per punto di lettura.

Errori di misura e incertezza della valutazione

All'inizio e al termine delle misure lo strumento è stato tarato con il calibratore portatile, in ambiente acusticamente protetto, al fine di rilevare eventuali errori eccessivi nella lettura dei Leq dB link. Dalla taratura si è determinato il seguente errore:

Inizio misurazioni errore 0.0 dB(A) (misura in sede d'ufficio);

Alla fine delle misure errore 0.2 db(A) < +/- 0.3 dB(A) UNI 9432/89

Conclusione: Errore entro i limiti di tolleranza della legge (0,5 dB(A))

L'incertezza nella valutazione del LAeq,Te è di +/- 1 dB(A)

Dati tecnici e taratura dello strumento utilizzato:

Fonometro Bruel&Kjaer mod. 2270 matr. 2623079	Fonometro integratore digitale di classe I della Bruel e Kjaer Type 2270, serial N°2623079 made in Danimark. Software fonometro BZ7222 versione 3.0.1 - valutazione analisi in frequenza BZ7223 versione 3.0.1 in 1/3 d'ottava in tempo reale da 20 Hz a 20 KHz Monitoraggio BZ7224 versione 3.0.1 Certificato taratura Sonora Srl n° 185/5322 del 03/12/2015.
Calibratore Bruel&Kjaer mod. BK 4231 matr. 2685594	Calibratore classe I (IEC 942), livello 114,0 dB ± 0,3 dB alle condizioni di riferimento, frequenza 1 kHz ± 5 Hz. Certificato taratura Sonora Srl n° 185/5321 del 03/12/2015.
Fonometro Bruel&Kjaer mod. 2250 light matr. 3008046	Fonometro integratore digitale di classe I della Bruel e Kjaer Type 2250 light, serial N°3008046 made in Danimark. Software fonometro BZ7130 versione 4.4 Microfono Bruel e Kjaer Type 4950 serial N°2980902 Preamplificatore Bruel e Kjaer Type ZC-0032, serial N°22353. Certificato taratura DANAK n° CDK1503822 del 22/05/2015.
Calibratore Bruel&Kjaer mod. BK4231 matr. 2061530	Calibratore classe I (IEC 942), livello 114,0 dB ± 0,3 dB alle condizioni di riferimento, frequenza 1 kHz ± 5 Hz. Certificato taratura Sonora Srl n° 185/4906 del 17/04/2015.

3.4 I livelli del rumore ambientale

La previsione del rumore consiste essenzialmente nel valutare il:

Relazione di Previsione di Impatto Acustico
Impianto di depurazione in località Coda di Volpe del comune di Eboli – ASIS SpA



4. *livello del rumore ambientale $[L_A]$* , definito come il livello continuo equivalente della pressione sonora ponderata “A” prodotto dalle sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato periodo di tempo;
5. *livello di emissione*, definito come il livello continuo equivalente della pressione sonora ponderata prodotto dalla specifica sorgente in esame, causa del potenziale inquinamento acustico;
6. *livello del rumore residuo $[L_R]$* , definito come il livello continuo equivalente della pressione sonora ponderata “A” presente durante la disattivazione della specifica sorgente disturbante;
7. *livello differenziale del rumore $[L_A - L_R]$* , definito come la differenza tra i livelli del rumore ambientale e del rumore residuo . 7) analisi in frequenza in terze d’ottava, tese a verificare lo spettro di risposta dei dB(A) in relazione alla banda di frequenza.

4. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Per redigere la previsione di impatto acustico sono state eseguite le misure (di cui sopra) con un sopralluogo in data 20/01/2017 presso l’area dove insiste l’insediamento e nelle zone limitrofe interessate dai lavori di rifunzionalizzazione.

La fase di analisi e valutazione quindi verterà sugli scenari possibili con la previsione degli impatti acustici provocati dalle fasi del ciclo di depurazione, nonché le attività di cantiere.

4.1 Attività a regime

Il ciclo di depurazione, descritto in precedenza, prevede l’utilizzo di diversi macchinari e attrezzature in grado di produrre impatti acustici.

La superficie di ingombro in pianta del complesso è pari a circa 30.000mq, ma quella interessata dai macchinari succitati è pari al massimo a **200 mq**.

Nei pressi dell’area in cui sarà realizzato il progetto è stato rilevato un unico recettore che può essere considerato “ambiente abitativo”, situato a non meno di 250 metri di distanza dal sito, anch’esso rientrante nella zona in classe II del PZAC.

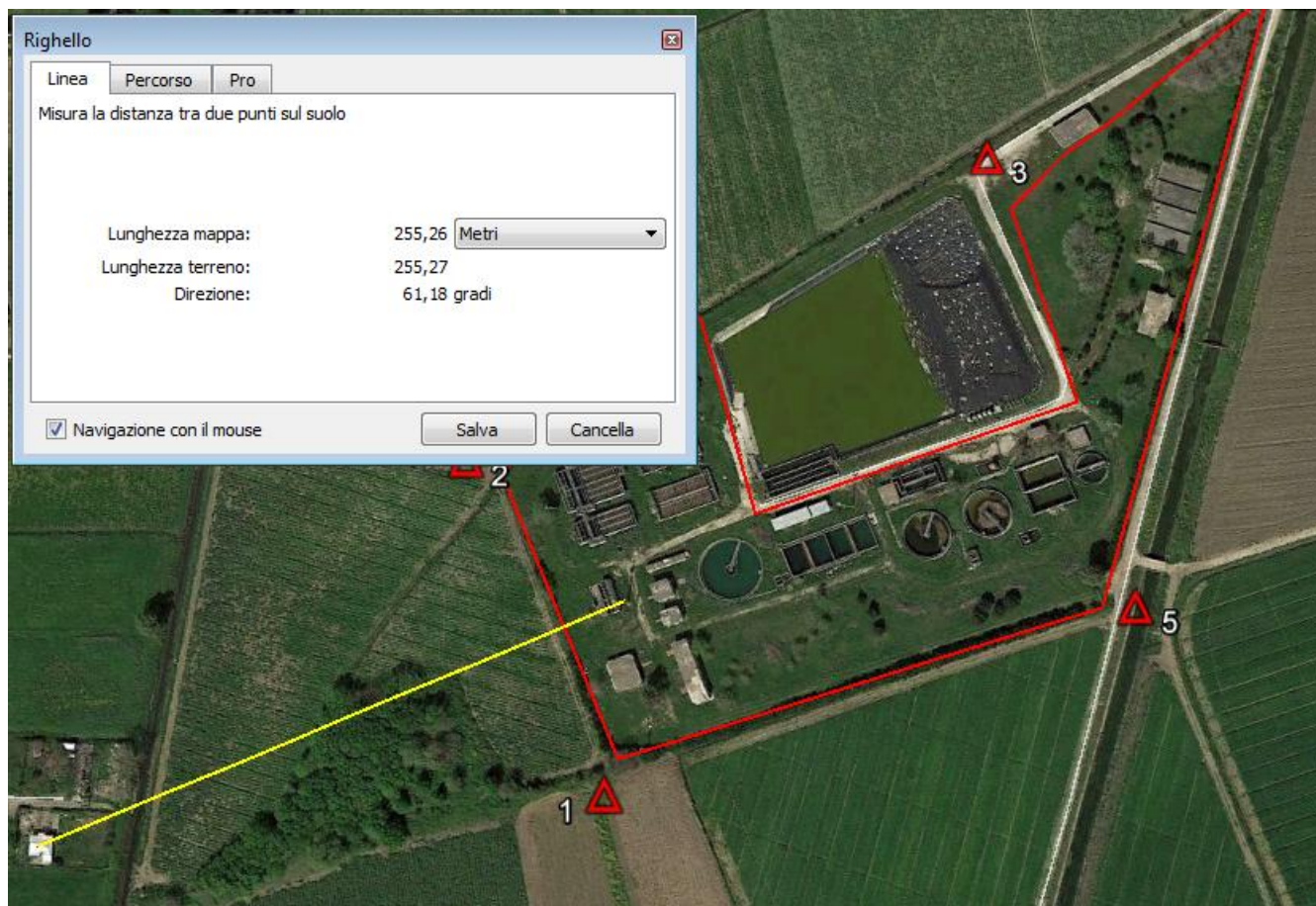


Fig. 5 – foto aerea con indicazione della distanza dal più vicino ambiente abitativo

Gli spazi utilizzabili da persone e/o comunità più prossimi, frequentati in maniera significativa, sono gli stessi che circondano il recettore suddetto.

Pertanto, alla luce di quanto esposto in precedenza, le aree che saranno prese in considerazione, maggiormente significative per la presente relazione previsionale di impatto acustico, sono:

- 1) Ambiente abitativo e spazio utilizzato da persone e/o comunità: civile abitazione, distante circa **250 m** dall'area occupata dall'impianto.

Si consideri che la propagazione del suono nell'aria può essere confrontata con la propagazione delle onde che si distribuiscono uniformemente in tutte le direzioni, cioè diminuiscono in ampiezza man mano che si allontanano dalla sorgente.

Dunque, al fine di valutare il livello di rumore previsto per i due recettori considerati, saranno valutati i contributi prodotti dalle normali attrezzature in funzione nell'impianto.



Attività impianto

Per la valutazione dell'emissione acustica delle attrezzature in uso nell'impianto, ci si è avvalsi di dati relativi a dispositivi di analoghe caratteristiche presenti al momento sul mercato. Pertanto, sono stati ricavati i seguenti valori di emissione relativi ai macchinari in esercizio, riscontrabili immediatamente all'esterno:

- centrifuga → **85 dB(A)**
- compressori → **89 dB(A)**
- soffianti → **80 dB(A)**
- triturazione fanghi → **81 dB(A)**

Tutti i motori risultano contenuti all'interno di strutture che ne schermano il livello acustico di emissione. In particolare, sono previsteompagnature esterne realizzate in mattoni forati di circa 30 cm di spessore, e pannelli a vetro semplice di spessore variabile tra 7 e 9 mm.

Per maggiore completezza, a tali sorgenti di rumore, aggiungiamo anche il transito dei veicoli in ingresso e uscita dall'impianto che possiamo approssimare a un $Leq = 70$ dB(A)

Considerato che:

➤ **ai sensi del DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997;**

- l' Art. 2. Valori limite di emissione al comma 3. cita che *I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità...*
- l'Art. 3. Valori limite assoluti di immissione - al comma 1. cita *I valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto....*
- *Per le valutazioni contenute nella presente perizia si sono assunti quali ricettori maggiormente interessati e più vicini all'attività, il fabbricato più prossimo adibito a civile abitazione e il piazzale di un'attività produttiva, quale spazio utilizzabile da persone e/o comunità*



si procederà alla valutazione della previsione di impatto acustico (**diurno e notturno**) su entrambi i recettori suindicati, considerando il contributo sinergico di tutte le sorgenti di rumore, anche se la centrifuga, di norma, sarà utilizzata soltanto in orario diurno.

SORGENTE DI RUMORE: IMPIANTO DI DEPURAZIONE

- interazione con spazio utilizzato da persone e comunità e civile recettore

Nella seguente tabella verrà utilizzata una formula matematica che restituisce il livello di rumore agente sul corpo recettore considerato, omogeneizzando le diverse sorgenti emittenti presenti all'interno dell'impianto e analizzate in precedenza (ricordiamo a tal proposito che la superficie omogenea interessata dall'emissione dei macchinari rumorosi è pari a circa 200 mq):



TABELLA	
Punto	$L_{pi} - dB(A)$
1	85
2	89
3	80
4	81
5	70
	84,3021976
L_{p_medio}	84,00
L_w	88
Dl	5,00
L_{wc}	93
D_p	0
$L_{p_ricettore}$	45
Dati di riferimento	
S	200
S_0	100
r	250

Livello di esposizione medio²

$$L_{P_medio} = 10 \log_{10} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10} = dB(A)$$

La formula per il calcolo della potenza acustica è la seguente:

$$L_w = L_{P_medio} + 10 \log_{10} \frac{S}{S_0} + c = dB$$

Dove :

S = superficie della rea che racchiude la sorgente:

a = larghezza
b = lunghezza
c = altezza
 $Sab + 2bc + 2ac$

T = temperatura dell'aria =
P = pressione atmosferica
 S_0 = superficie di riferimento = 100 m²
C = Fattore correttivo che dipende da T e P = 1 dB
 D_i = Indice di direttività
r = distanza della sorgente dal corpo ricettore

L'indice di direttività (D_i) è calcolato come differenza tra il più alto dei valori misurati sulla superficie e la pressione media della superficie stessa.

$$L_{Pricettore} = L_{WC} - 20 \log_{10} r - D_p = dB(A)$$

La seguente tabella riassume i precedenti valori calcolati:

Sorgente di rumore	Corpo ricettore in interazione	Distanza sorgente/corpo ricettore (m)	$L_{p_recettore}$ (db(A))
IMPIANTO DI DEPURAZIONE	Spazio utilizzato da persone e comunità	250	45

² Tutte le formule riportate sono state tratte dal volume *Acustica Applicata* di Ettore Cirillo (McGraw – Hill Libri Italia Srl)



	Fabbricato più prossimo	250	45
--	----------------------------	------------	-----------

I valori di immissione relativi ai recettori indagati sono in linea con i limiti di immissione imposti dal vigente Piano di Zonizzazione Acustica sia in orario diurno che notturno.

Stralcio tabella C – Limiti di immissione validi in regime definitivo – Leq in dB(A)

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Classe II	55	45

Per quanto riguarda il fabbricato adibito a civile abitazione, poiché il valore previsto in facciata è pari a **45 dB(A)**, occorre valutare il livello di immissione all'interno degli ambienti abitativi.

Quindi, a finestre chiuse, considerando il potere fonoisolante (R_w) delle superfici vetrate riportato in tabella B,

Tabella B

POTERE FONOISOLANTE INDICATIVO (#) DI ALCUNE STRUTTURE ORIZZONTALI E VERTICALI R_w [dB]		
struttura	teorico (di laboratorio)	classe di isolamento
Tavolato in forati mm 80 intonacato (kg/m^2 80)		40
Tavolato in doppi forati mm 80 intonacato con intercapedine (kg/m^2 160)		55
Muratura in mattoni pieni cm 12 intonacata (kg/m^2 200)		50
Calcestruzzo da mm 80 (kg/m^2 200)		50
Calcestruzzo da mm 160 (kg/m^2 400)		55
Blocchi di cemento da mm 120 (kg/m^2 100)		45
Solaio (kg/m^2 250)		50
Parete ERACLIT mm 150 (kg/m^2 70)	58	
Vetro semplice mm 4	27	
Vetro doppio mm 8/12/4	34	
Vetro stratificato mm 8/4	36	

(#) Può variare in funzione della realizzazione e delle caratteristiche specifiche

avremo il seguente livello di immissione negli ambienti abitativi più prossimi:

$$L_p = (45 - 27 \text{ dB}) = 18 \text{ dB}$$



A finestre aperte, come riscontrato durante vari casi di studio, per valutare il livello di immissione negli ambienti abitativi, è in ogni caso corretto effettuare un'ulteriore correzione sul valore di rumore previsto in facciata, in quanto nell'interno abitativo si registra un'attenuazione di almeno **5 dB(A) dovuta all'azione schermante delle aperture, come appunto gli infissi** (valore assunto in condizioni di tutela per il recettore, visto che da pubblicazioni scientifiche l'“Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta” di G.Iannace e L.Maffei, pubblicato al Vol. 1 del 1995 della Rivista Italiana di Acustica, si è dedotto che, in genere, la differenza tra il livello equivalente esterno e il livello equivalente interno in dBA (a finestre aperte) assume un valore medio di 6,2 dBA).

Quindi, il rumore previsto per gli interni abitativi, **a finestre aperte**, è valutabile nel seguente modo:

$$L_p = (45 - 5) \text{ dB(A)} = 40 \text{ dB(A)}$$

Pertanto, anche in questo caso il limite di immissione, valutato in periodo diurno e notturno, a finestre chiuse e aperte, si ritiene abbondantemente RISPETTATO.

Ai sensi del D.P.C.M. 14 novembre 1997, non viene applicato il limite differenziale di immissione in entrambe le fasce orarie (diurno e notturno). Infatti, il suddetto DPCM stabilisce che il limite differenziale risulta trascurabile:

- a) se il rumore valutato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale valutato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Infine, si fa notare che i suddetti livelli di rumore previsti per i recettori risultano inferiori ai livelli di rumore attualmente riscontrabili nella zona (tabella D della presente relazione), rendendo di fatto trascurabile ogni tipo di valutazione circa il livello di rumore differenziale.



4.2 Fase di cantiere – Rifunzionalizzazione depuratore e realizzazione del collettore fognario lungo la SP 175

In base alle attività che saranno svolte durante la fase di cantiere, come già riportato a pagg. 3-4 della presente relazione, è possibile stimare l'impatto acustico che le attività di cantiere potranno esercitare nei confronti dei recettori più prossimi. Si ricorda che le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente in orario diurno.

Descrizione delle potenzialità delle macchine - Sorgenti sonore

CANTIERI DI COSTRUZIONI EDILI

(Fonte INSAI - Istituto Nazionale Svizzero di Assicurazione)

FASE LAVORATIVA	ATTREZZATURA	Leq dB(A)
DEMOLIZIONE	Escavatore con puntale	93
SCAVI	Escavatore	84
	Scavi manuali	82
CARPENTERIA	Piegatrice	76
	Saldatrice	89
	Trancia-Piegaferro	81
	Allestimento armature in ferro	82
	Allestimento armature in legno	87
	Montaggio/smontaggio ponteggi	81
	Allestimento armature in ferro	82
	Disarmo con percussioni	91
GETTI	Getti	88
REALIZZAZIONE MURATURE	Muratura e rifinitura	78
	Muratura e rifinitura in contemporanea con demolizione	86
	Posa mattoni	84
	Scalpellatura manuale	85
	Carico/scarico manuale macerie	86
	Betoniera a bicchiere	82
RIFINITURE	Intonacatura manuale	73
	Posa pavimenti manuale	87



	Rivestimento (murature)	84
	Stesura nero a mano	84
	Pulizie cantiere	73
	Trasferimenti attrezzature/materiali	82

(Fonte INSAI - Istituto Nazionale Svizzero di Assicurazione)

ATTREZZATURA	Leq dB(A)
Autocarro	80
Betoniera a bicchiere	82

CANTIERI DI COSTRUZIONI EDILI

(Fonte A.N.C.E.: dati medi rilevati in cantieri italiani)

LAVORAZIONE	ESPOSIZIONE ADDETTI	Leq dBA	Lpeak dB
Scavi	Operai comuni con utensili manuali	72,0	128,0
	Escavatrice (addetto)	83,8	128,0
	Escavatrice (presenti)	81,7	128,0
Carpenteria	Casseratura (percussioni, taglio, ecc.)	77,2	128,0
	Disarmo (caduta tavole, percussioni, ecc.)	87,7	128,0
	Montaggio e smontaggio ponteggi	65,6	128,0
Getti	In generale (con centrale di betonaggio, gru e vibratori ad ago)	83,5	128,0
	Gruista	68,4	128,0
Lavorazione del ferro	Ferraioli	68,0	128,0
Murature	Muratori	72,0	128,0
Intonaci	Muratori	69,0	128,0
Preparazione malte	Operai comuni	78,7	128,0
Trasporto a mano materiale	Operai comuni	70,0	128,0
Scarico macerie	Operai comuni	81,4	128,0
Demolizioni con martello pneumatico	Operai comuni	105,0	130,0
Fondo	Preparazione materiali, spostamenti, fisiologico	64,0	< 80

Relativamente ai lavori di **rifunzionalizzazione del depuratore**, le attività di cantiere più significative dal punto di vista delle emissioni di rumore riguarderanno lavori di rifiniture (intonaci, rivestimenti, ripristino opere civili, pulizia, ecc...), svuotamento delle vasche con mezzi meccanici e rifacimento di alcune murature.

La valutazione dell'impatto acustico sarà eseguita analizzando il rumore prodotto in ogni fase di lavoro. Nell'ambito della singola fase sarà individuata e valutata soltanto l'operazione o



l'insieme delle operazioni particolarmente rumorose, in funzione della superficie omogenea interessata dall'emissione di rumore (per la cui determinazione sarà considerata l'area massima interessata dal funzionamento simultaneo di una o più attrezzature utilizzate nella specifica fase lavorativa), la distanza tra questa e gli spazi adibiti ad uso di persone e/o comunità o il recettore più sensibile e le attrezzature o macchinari utilizzati. Si precisa che la superficie omogenea del cantiere (quella in cui sono localizzate le principali fonti di rumore agenti contemporaneamente) non supererà i 250 mq. La distanza dalla facciata del recettore più prossimo (sito in classe II del PZA) è stimata in circa 250 metri, così come anche lo spazio adibito ad uso di persone e/o comunità.

La seguente formula restituisce il livello di immissione acustica in facciata al recettore precedentemente indicato, considerata la superficie omogenea emittente e le sorgenti di rumore descritte in precedenza, che variano a seconda della fase di lavorazione considerata. Si precisa che sono state considerate soltanto le operazioni più significative per l'impatto acustico:

Fase di svuotamento delle vasche

TABELLA	
Punto	L _{pi} - dB(A)
1	84
2	82
3	80
	82,301746
L _{p_medio}	82,00
L _w	85
DI	2,00
L _{wc}	87
D _p	0
L _{p_ricettore}	39
Dati di riferimento	
S	250
S ₀	100
r	250

Livello di esposizione medio

$$L_{P_medio} = 10\log_{10} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10} = dB(A)$$

La formula per il calcolo della potenza acustica è la seguente:

$$L_W = L_{P_medio} + 10\log_{10} \frac{S}{S_0} + c = dB$$

Dove :

S = superficie della rea che racchiude la sorgente:
a = larghezza
b = lunghezza
c = altezza
Sab+2bc+2ac

T = temperatura dell'aria =
P = pressione atmosferica
S₀ = superficie di riferimento = 100 m²
C = Fattore correttivo che dipende da T e P = 1 dB
D_i = Indice di direttività
r = distanza della sorgente dal corpo ricettore

L'indice di direttività (D_i) è calcolato come differenza tra il più alto dei valori misurati sulla superficie e la pressione media della superficie stessa.

L_{Pricettore}= L_{wc} - 20 Log₁₀ r - D_P = dB(A)



Fase realizzazione murature

TABELLA		Livello di esposizione medio
Punto	$L_{pi} - dB(A)$	
1	78	$L_{P_medio} = 10 \log_{10} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10} = dB(A)$ <p>La formula per il calcolo della potenza acustica è la seguente:</p> $L_W = L_{P_medio} + 10 \log_{10} \frac{S}{S_0} + c = dB$ <p>Dove :</p> <p>S = superficie della rea che racchiude la sorgente:</p> <p>a = larghezza</p> <p>b = lunghezza</p> <p>c = altezza</p> <p>$Sab+2bc+2ac$</p> <p>T = temperatura dell'aria =</p> <p>P = pressione atmosferica</p> <p>S_0 = superficie di riferimento = 100 m²</p> <p>C = Fattore correttivo che dipende da T e P = 1 dB</p> <p>D_i = Indice di direttività</p> <p>r = distanza della sorgente dal corpo ricettore</p> <p>L'indice di direttività (D_i) è calcolato come differenza tra il più alto dei valori misurati sulla superficie e la pressione media della superficie stessa.</p> <p>$L_{Pricettore} = L_{WC} - 20 \log_{10} r - D_P = dB(A)$</p>
2	86	
3	84	
4	85	
5	86	
6	82	
7	80	
	83,8155748	
L_{p_medio}	84,00	
L_w	87	
DI	2,00	
L_{wc}	89	
D_p	0	
$L_{p_ricettore}$	41	
Dati di riferimento		
S	250	
S_0	100	
r	250	



Fase rifiniture

TABELLA		Livello di esposizione medio
Punto	L _{pi} - dB(A)	
1	73	$L_{P_medio} = 10 \log_{10} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10} = dB(A)$ <p>La formula per il calcolo della potenza acustica è la seguente:</p> $L_W = L_{P_medio} + 10 \log_{10} \frac{S}{S_0} + c = dB$ <p>Dove :</p> <p>S = superficie della rea che racchiude la sorgente:</p> <p>a = larghezza</p> <p>b = lunghezza</p> <p>c = altezza</p> <p>Sab+2bc+2ac</p> <p>T = temperatura dell'aria =</p> <p>P = pressione atmosferica</p> <p>S₀ = superficie di riferimento = 100 m²</p> <p>C = Fattore correttivo che dipende da T e P = 1 dB</p> <p>D_i = Indice di direttività</p> <p>r = distanza della sorgente dal corpo ricettore</p> <p>L'indice di direttività (D_i) è calcolato come differenza tra il più alto dei valori misurati sulla superficie e la pressione media della superficie stessa.</p> <p>L_{Pricettore} = L_{WC} - 20 Log₁₀ r - D_P = dB(A)</p>
2	87	
3	84	
4	84	
5	73	
6	82	
7	80	
	82,694993	<p>L_{p_medio}</p> <p>L_w</p> <p>Dl</p> <p>L_{wc}</p> <p>D_p</p> <p>L_{p_ricettore}</p> <p>Dati di riferimento</p> <p>S</p> <p>S₀</p> <p>r</p>
	83,00	
	86	
	4,00	
	90	
	0	
	42	
Dati di riferimento		
S	250	
S ₀	100	
r	250	



Operazioni varie

TABELLA	
Punto	L _{pi} - dB(A)
1	68
2	72
3	69
4	78,7
5	70
6	82
L _{p_medio}	73,00
L _w	78
Dl	9,00
L _{wc}	87
D _p	0
L _{p_ricettore}	39
Dati di riferimento	
S	250
S ₀	100
r	250

Livello di esposizione medio³

$$L_{P_medio} = 10\log_{10} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10} = dB(A)$$

La formula per il calcolo della potenza acustica è la seguente:

$$L_W = L_{P_medio} + 10\log_{10} \frac{S}{S_0} + c = dB$$

Dove :

S = superficie della rea che racchiude la sorgente:

a = larghezza

b = lunghezza

c = altezza

Sab+2bc+2ac

T = temperatura dell'aria =

P = pressione atmosferica

S₀ = superficie di riferimento = 100 m²

C = Fattore correttivo che dipende da T e P = 1 dB

D_i = Indice di direttività

r = distanza della sorgente dal corpo ricettore

L'indice di direttività (D_i) è calcolato come differenza tra il più alto dei valori misurati sulla superficie e la pressione media della superficie stessa.

L_{Pricettore}= L_{WC} - 20 Log₁₀ r - D_p = dB(A)

Tabella F - riepilogo dei valori di immissione in facciata al recettore più prossimo:

Fase di lavorazione	L _{Aeq} (dB(A))	Corpo recettore
SVUOTAMENTO VASCHE	39	Facciata Civile abitazione
REALIZZAZIONE MURATURE	41	Facciata Civile abitazione
RIFINITURE	42	Facciata Civile abitazione
OPERAZIONI VARIE	39	Facciata Civile abitazione

Tali valori sono inferiori al limite assoluto di immissione per le zone in classe II (55 dB in fascia diurna).



Inoltre, risultano inferiori a quelli rilevati nelle aree limitrofe all'impianto, assimilabili al rumore residuo, quindi è superfluo calcolare il livello di rumore differenziale che sarà certamente **RISPETTATO**.

Relativamente ai lavori di realizzazione del **collettore fognario**, l'attività acusticamente più impattante risulta quella degli scavi e reinterri con mezzi meccanici. Tipicamente il cantiere stradale è mobile ed occupa un'area che non supera i 50 mq. La distanza più breve tra la strada litoranea SP175 e il recettore più prossimo è pari a circa 15 metri.

Fase di svuotamento delle vasche

TABELLA		Livello di esposizione medio
Punto	$L_{pi} - dB(A)$	
1	84	$L_{P_medio} = 10 \log_{10} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10} = dB(A)$
2	82	
3	80	
	82,301746	
L_{p_medio}	82,00	La formula per il calcolo della potenza acustica è la seguente:
L_w	78	
DI	2,00	$L_w = L_{P_medio} + 10 \log_{10} \frac{S}{S_0} + c = dB$
L_{wc}	80	
D_p	0	
$L_{p_ricettore}$	56	
Dati di riferimento		Dove : S = superficie della rea che racchiude la sorgente: a = larghezza b = lunghezza c = altezza $S_{ab+2bc+2ac}$ T = temperatura dell'aria = P = pressione atmosferica S_0 = superficie di riferimento = 100 m ² C = Fattore correttivo che dipende da T e P = 1 dB D_i = Indice di direttività r = distanza della sorgente dal corpo ricettore L'indice di direttività (D_i) è calcolato come differenza tra il più alto dei valori misurati sulla superficie e la pressione media della superficie stessa. $L_{Pricettore} = L_{wc} - 20 \log_{10} r - D_p = dB(A)$
S	50	
S_0	100	
r	15	

Al fine di una corretta valutazione dell'impatto acustico generato dalla singola fase di lavoro è utile sottolineare come le attività di cantiere, che durano meno di otto ore lavorative (480 min), incidono in un lasso di tempo che non supera i 365 giorni e nel solo periodo diurno (6.00 – 22.00, 960 min).



Infatti, si deve prendere in considerazione il rumore immesso nell'ambiente esterno riferito al tempo di riferimento T_R misurando il livello continuo equivalente L_{eq,T_R} .

(*) Nel caso in esame si è calcolato il valore L_{eq,T_R} come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$ (*Tecnica di campionamento*).

Il livello continuo equivalente è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

dove:

T_R è il tempo di riferimento diurno o notturno

T_0 è l'intervallo i -esimo di osservazione

L_{eq,T_R} è il livello continuo equivalente

I risultati ottenuti dall'applicazione di suddetta relazione sono riportati in tabella:

FASE SCAVI

TR	Toi	LAeq(To)i	$10^{0,1 \cdot LAeq(To)i} = Di$	Toi*Di	Somma di Toi*Di	LAeq,TR
960	480	56,0	398107,1706	191091442	191091441,9	53,0

Tabella G - riepilogo dei valori di immissione in facciata al recettore più prossimo:

Fase di lavorazione	LAeq (dB(A))	Corpo recettore
SCAVI	53	Facciata Civile abitazione

Tale valore è inferiore al limite assoluto di immissione per le zone in classe II (55 dB in fascia diurna).

Per quanto invece attiene al rumore differenziale, si rileva che il valore stimato risulta ancora una volta inferiore a quelli ambientali rilevato nei pressi della strada litoranea SP175 (vedi tabella E), assimilabili al rumore residuo, quindi è superfluo calcolare il livello di rumore differenziale che sarà certamente **RISPETTATO**.



5. GIUDIZIO CONCLUSIVO

Dall'analisi dei dati acquisiti nel corso del sopralluogo e dalla valutazione delle attività correlate al funzionamento dell'impianto di depurazione in oggetto, si desume che l'impatto acustico prodotto è da ritenersi **CONFORME** alla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Infatti, l'attività **RISPETTERA' i limiti assoluti imposti dalla Normativa vigente per i territori in classe II (55 dB diurno e 45 dB notturno).**

Inoltre, a causa dei valori di rumore valutati in facciata all'edificio adibito a civile abitazione più prossimo, pari a **32 dB(A)**, ai sensi dell'art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, non viene applicato il limite differenziale di immissione in entrambe le fasce orarie (diurna e notturna).

Il limite differenziale, inoltre, non viene applicato neppure durante le attività di cantiere poiché il livello stimato risulta inferiore ai valori di rumore residuo che sono stati misurati nelle aree limitrofe all'attività da realizzare.

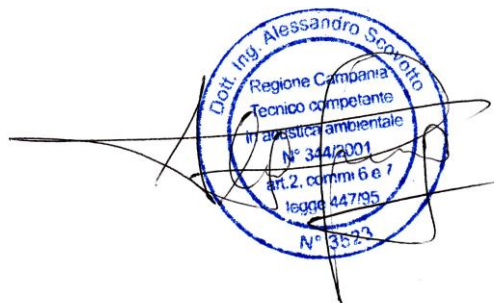
Tanto si doveva per l'incarico ricevuto.

Pontecagnano F., lì 08/03/2017

ALLEGATI:

- DOCUMENTAZIONE DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE

Il tecnico





CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/5322

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2015/12/03

date of Issue

- cliente
customer
Ing. Scovotto Alessandro
Via Budetti, 44
84098 - Pontecagnano (SA)

- destinatario
addressee
Ing. Scovotto Alessandro
Via Budetti, 44
84098 - Pontecagnano (SA)

- richiesta
application
174/15

- in data
date
2015/06/05

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto
Item
Fonometro
- costruttore
manufacturer
Bruel & Kjaer

- modello
model
2270

- matricola
serial number
2623079

- data delle misure
date of measurements
2015/12/03

- registro di laboratorio
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale (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 No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Ernesto Monaco

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9
Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/5321

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2015/12/03
date of Issue
- cliente
customer
Ing. Scovotto Alessandro
Via Budetti, 44
84098 - Pontecagnano (SA)
- destinatario
addressee
Ing. Scovotto Alessandro
Via Budetti, 44
84098 - Pontecagnano (SA)
- richiesta
application
174/15
- in data
date
2015/06/05

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto
Item
Calibratore
- costruttore
manufacturer
Brüel & Kjær
- modello
model
BK 4231
- matricola
serial number
2685594
- data delle misure
date of measurements
2015/12/03
- registro di laboratorio
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 granted according to decrees enacted in Italy in 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.

Committente : ASIS Salernitana Rete e Impianti
SpA

Via R. Wenner n° 61
Salerno (SA)

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure state alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Ing. Ernesto MONACO



Brüel & Kjær 

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1503822

Page 1 of 10

CALIBRATION OF

Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250 Light	No: 3008046	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4950	No: 2980902	
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 22353	
Supplied Calibrator:	None		
Software version:	BZ7130 Version 4.4	Pattern Approval:	PENDING
Instruction manual:	BE1853-11		

CUSTOMER

Misura del 20/01/2017

STUDIO SCOVOTTO ING. ALESSANDRO
Via Budetta 44
84098 Pontecagnano Faiano
SA, Italy

Committente : ASIS Salernitana Rete e Impianti

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: See actual values in *Environmental conditions* sections.

SpA

SPECIFICATIONS

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 Light has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-1:2002 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international unit system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 5.1 - DB: 5.10) by using procedure B&K proc 2250-L-4950 (IEC61672).

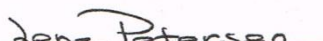
RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2015-05-22

Date of issue: 2015-05-26



Lene Petersen

Calibration Technician



Erik Bruus

Approved Signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.