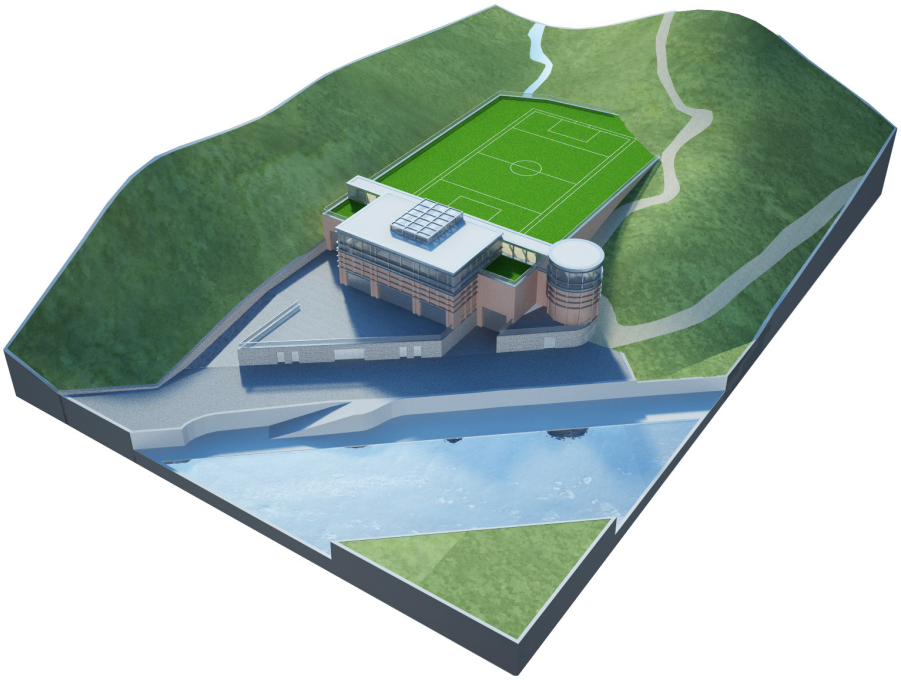
A.T.O. PROVINCIA DI GENOVA

PROGETTO PRELIMINARE
Comune di Rapallo
Opere di completamento del depuratore acque reflue
RELAZIONE DI SCREENING

Allegato 3
Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico



Coordinamento del progetto per Mediterranea delle Acque s.p.a.: Ing. Gianluca Fontana	**Data emissione**: Luglio 2011

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.

Amministrazione, uffici e laboratori:
Via Castel Morrone, 15 H - 16161 Genova (Loc. Trasta)
Tel.: 010 / 7406583 (6 linee) – Fax: 010 / 7406584
E-mail: segreteria@sige.ge.it
Sito web: http://www.sige.ge.it
Sede Legale: Via XX Settembre, 12/6 - 16121 Genova

C.C.I.A.A. Genova n. 289645
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale Sociale interamente versato €90.000,00

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

Genova lì, 06 luglio 2011

REGIONE LIGURIA

Comune di Rapallo

Provincia di Genova

Richiedente
Mediterranea delle Acque S.p.A.
Gruppo IREN

PROGETTO PRELIMINARE

OPERE DI COMPLETAMENTO DEL DEPURATORE ACQUE REFLUE DEL COMUNE DI RAPALLO

SCREENING AMBIENTALE
Allegato

Valutazione previsionale d'impatto acustico

l. 26 ottobre 1995, n.447 - l.r. 20 marzo 1998, n.12

INDICE

1 INTRODUZIONE 3

1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO 3

2 DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO 5

2.1 DESCRIZIONE GENERALE 5
2.2 CONTESTO TERRITORIALE 6
2.2.1 Classificazione acustica 7
2.3 SITUAZIONE ACUSTICA ATTUALE 8
2.4 PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI *POST OPERAM* 10
2.4.1 Introduzione 10
2.4.2 Campo acustico 10
2.4.3 Sorgenti di rumore 12
2.4.4 Impianto aeraulico 12
2.4.5 Camino 13
2.5 OPERE DI MITIGAZIONE 13
2.6 PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA 14

3 ATTIVITÀ DI CANTIERE 15

3.1 CONSIDERAZIONI SUL TRAFFICO INDOTTO 20

4 CONCLUSIONE 21

BIBLIOGRAFIA 23

APPENDICE 1 SCHEDE DI RILEVAMENTO DEL RUMORE 24

SCHEDE DI RILEVAMENTO 24
CERTIFICATI DI TARATURA DELLA CATENA DI MISURA 27

1 INTRODUZIONE

La valutazione di impatto ambientale considera gli **effetti che possono manifestarsi nell'ambiente** in seguito a interventi di trasformazione del territorio. La VIA è una procedura che fa parte del processo decisionale ed è uno strumento indispensabile per l'attuazione dello sviluppo sostenibile.

In Liguria la VIA è disciplinata dalla **legge regionale n. 38/1998** "*Disciplina della valutazione di impatto ambientale"*. Le opere soggette a valutazione di impatto ambientale sono elencate nei **tre allegati** alla legge: il primo allegato descrive gli interventi sottoposti a **VIA nazionale**, il secondo quelli di **VIA regionale** e il terzo quelli soggetti a procedura di ***screening*** per i quali è in corso una verifica per approfondire gli impatti e definire l'eventuale necessità di VIA regionale.

La procedura di *screening* ambientale prevede che per il comparto "Rumore" si proceda con la valutazione previsionale d'impatto acustico come dettato dalla legge n.447/1995 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" all'art. 8, comma 4 prevede che l'autorizzazione alla realizzazione di infrastrutture adibite ad attività produttive sia rilasciata dopo la produzione di una documentazione di previsione di impatto acustico.

Questa relazione ha lo scopo di fornire la previsione d'impatto acustico richiesta dalla vigente normativa nazionale e regionale al fine del rilascio dell'autorizzazione per l'esercizio dell'attività produttiva descritta più avanti.

1.1 Inquadramento normativo

La previsione d'impatto acustico tiene conto delle seguenti normative.

- D.P.C.M. 1° marzo 1991. *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*.
- legge 26 ottobre 1995, n.447. *Legge quadro sull'inquinamento acustico*.
- D.M. 11 dicembre 1996 *Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997. *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*.

- D.P.C.M. 5 dicembre 1997. *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.*
- D.M. 16 marzo 1998. *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*.
- legge regionale 20 marzo 1998, n.12. "*Disposizioni in materia d'inquinamento acustico*".
- D.G.R. 18 dicembre 1998, n.2510. *Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanea di cui all'art. 2, comma 2, lettera l), l.r. 12/1998 "Disposizioni in materia d'inquinamento acustico"*.
- D.G.R. 28 maggio 1999, n.534. *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n.12*.
- Decreto del Dirigente Settore Politiche E Programmi Ambientali 13 gennaio 2000, n.18. *Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione Allegato 3 della DGR 1977/1995*.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.*

2 DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

2.1 Descrizione generale

Il depuratore in progetto sarà localizzato lungo l'argine destro del torrente Boate, nella periferia nord di Rapallo. L'area, sulla riva sinistra in posizione opposta, ospita oggi un impianto di "Tigullio Acque".

La figura seguente illustra la posizione dell'impianto nell'area di interesse.

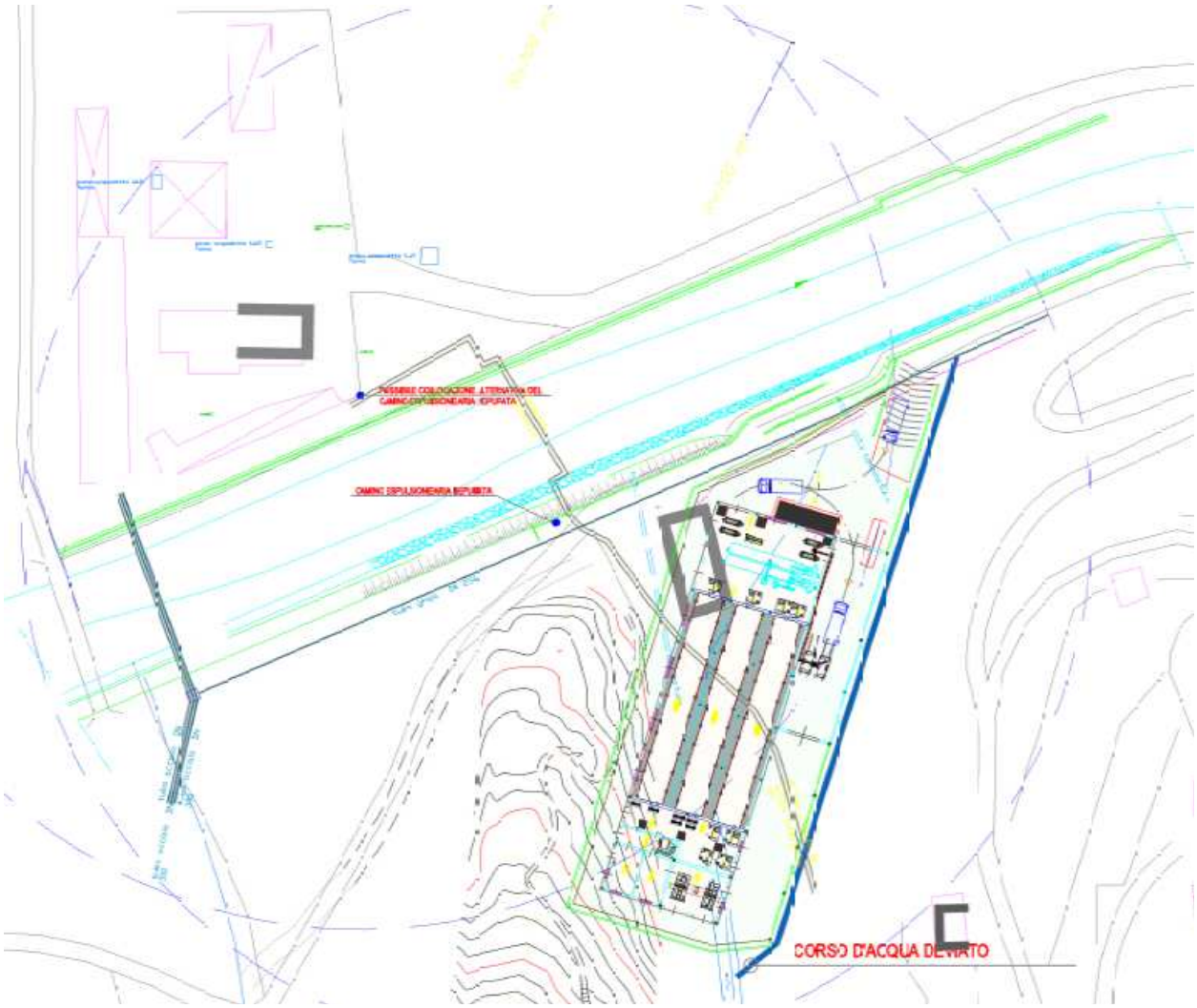


Figura 1 – Posizione dell'impianto nella galleria all'interno della collina.

Come si evince dalla figura precedente, la struttura di contenimento dell'impianto sarà localizzata parzialmente in scavo e sarà altresì interessata interamente da una copertura terrosa destinata a verde. La struttura è quindi chiusa da un portale che permetterà all'impianto di funzionare in condizioni di leggera depressione.

Per i dettagli si rimanda al Progetto Preliminare.

2.2 Contesto territoriale

L'area dell'insediamento in progetto si trova in un'area periferica a nord della città, lungo il torrente Boate.

Le immagini nelle figure seguenti illustrano la posizione dell'impianto nel contesto urbano di Rapallo.

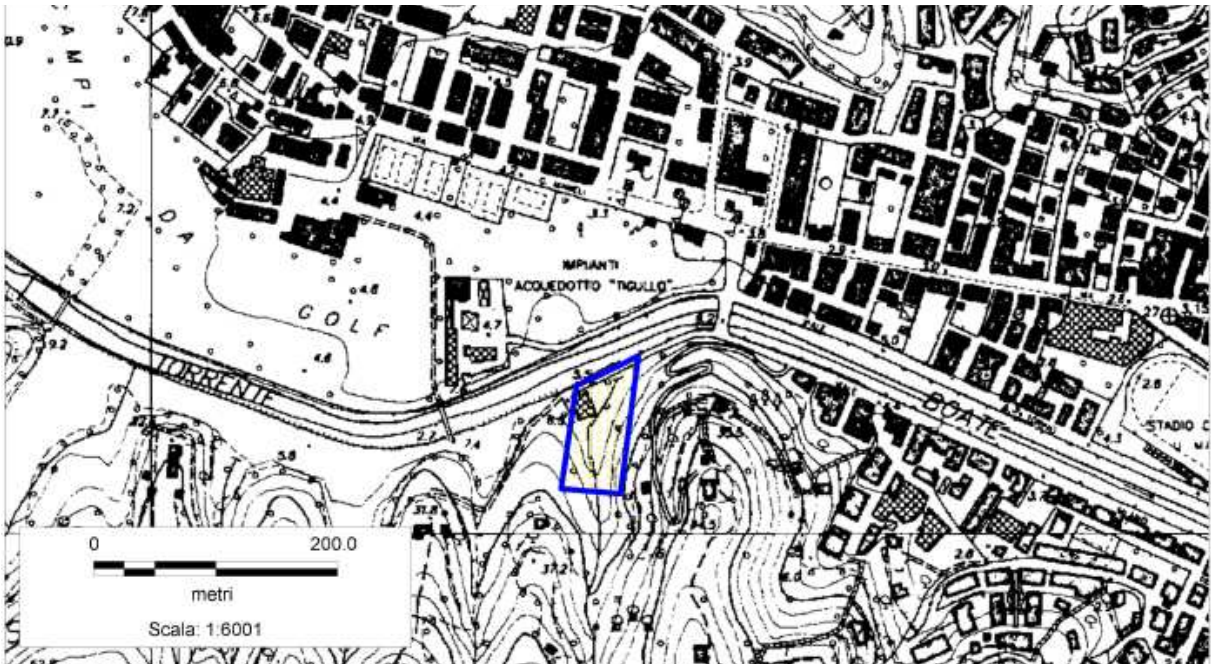


Figura 2 – Corografia



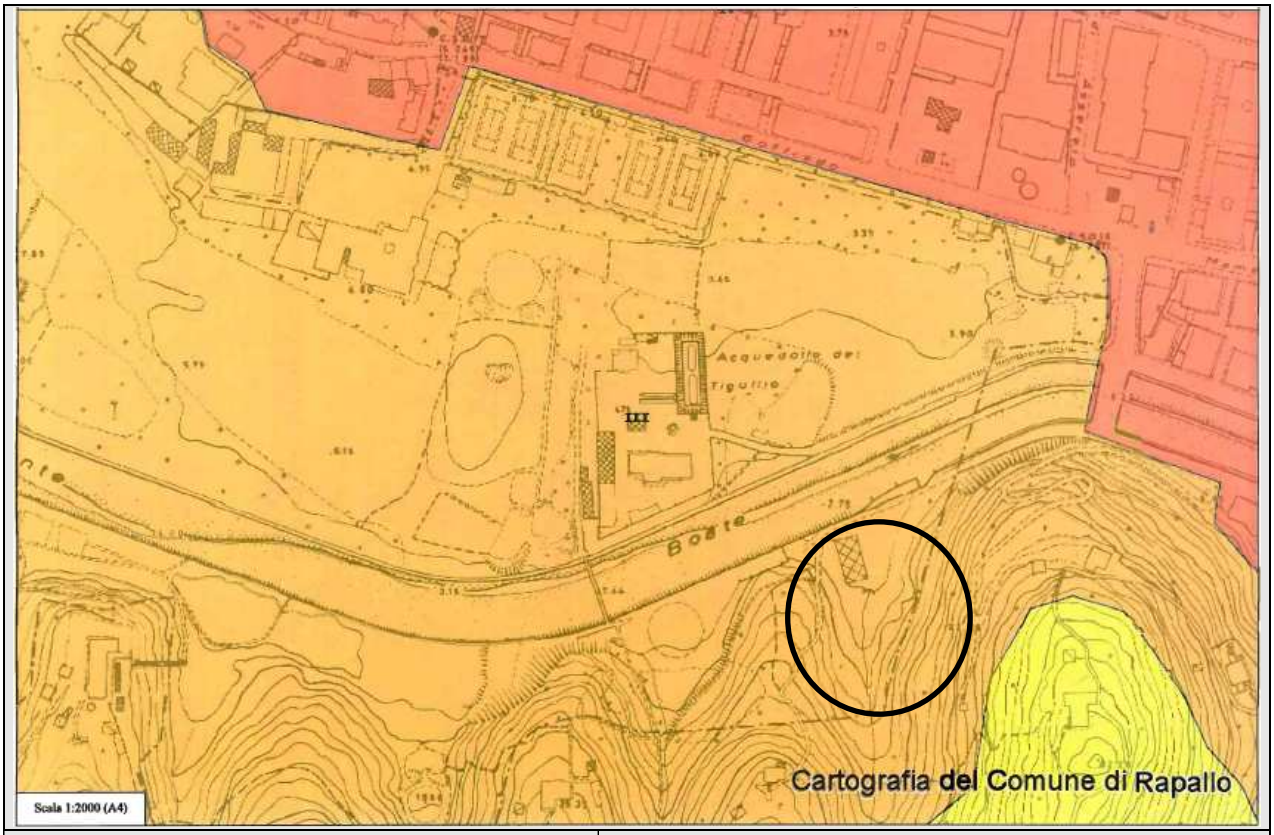
Figura 3 – Foto aerea dell'area

L'area, in località Ronco, è lontana da insediamenti residenziali significativi, i più prossimi si trovano lungo Via Milano.

L'area di interesse ricade all'interno della carta n. 231 030 degli squadri 1:10.000 della Cartografia Tecnica Regionale acquisita presso i Servizi Informatici Territoriali e Ambientali Regionali della Regione Liguria [1].

2.2.1 Classificazione acustica

L'area in cui è previsto il depuratore, e le vicinanze ad esso più prossime, ricadono all'interno di un zona classificata in classe acustica III "Area di tipo misto".



Classificazione acustica		Valori limite [dB(A)]			
		Periodo diurno		Periodo notturno	
Classe	Descrizione	immissione	emissione	immissione	emissione
I	Aree particolarmente protette	50	45	40	35
II	Aree prevalentemente residenziali	55	50	45	40
III	Aree di tipo misto	60	55	50	45
IV	Aree di intensa attività umana	65	60	55	50
V	Aree prevalentemente industriali	70	65	60	55
VI	Aree esclusivamente industriali.	70	65	70	65

Tabella 1 – Stralcio della zonizzazione del Comune di Rapallo e valori limite.

La figura precedente riporta uno stralcio Classificazione acustica del Comune di Rapallo.

Lo stralcio della classificazione acustica è stata acquisita dal sito WEB del Sistema Informativo Territoriale SIT del Comune di Rapallo (http://rapallo.portalesit.it/).

Considerato che il processo produttivo dell'impianto è del tipo "a ciclo continuo", l'attività in oggetto deve rispettare sia i valori limite diurni e che quelli notturni.

I valori limite differenziali di immissione previsti sono (art. 4, comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997):

- per il periodo diurno: 5 dBA,
- per il periodo notturno: 3 dBA.

Si ricorda che i limiti differenziali sono applicabili solo all'interno dell'ambiente abitativo.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il recettore è ubicato in Classe acustica VI
- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

In ambiente abitativo		Periodo diurno	Periodo notturno
Criterio differenziale		**5 dBA**	**3 dBA**
Condizioni di applicabilità del criterio	finestre aperte	50 dBA	40 dBA
	finestre chiuse	35 dBA	25 dBA

Tabella 2 – Il criterio differenziale in ambiente abitativo (DPCM 14.11.1997).

2.3 Situazione acustica attuale

Al fine di verificare l'attuale clima acustico dell'area (situazione *ante operam*), sono state condotte alcune misure fonometriche, rappresentative del livello residuo *post operam*. In effetti, il livello ambientale della situazione attuale (*ante operam*) può essere assunto come livello residuo della situazione futura a regime (*post operam*).

Le misure sono state realizzate il 20/04/2011 in due diverse sessioni:

1. dalle 10 alle 20 per avere delle misure rappresentative del periodo diurno;
2. dalle 22 alle 24 per avere delle misure rappresentative del periodo notturno.

La tabella seguente riassume i risultati delle misure eseguite per descrivere lo stato attuale del clima acustico.

Pos	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
M1	D	**49.8**	60
	N	**41.7**	50
M2	D	**46.8**	60
	N	**39.1**	50

Tabella 3 – Stato attuale - Misure del 20 e 27 aprile 2011

La planimetria della figura seguente riporta la posizione dei punti di misura dove sono stati realizzati i rilievi fonometrici dello Stato Attuale.

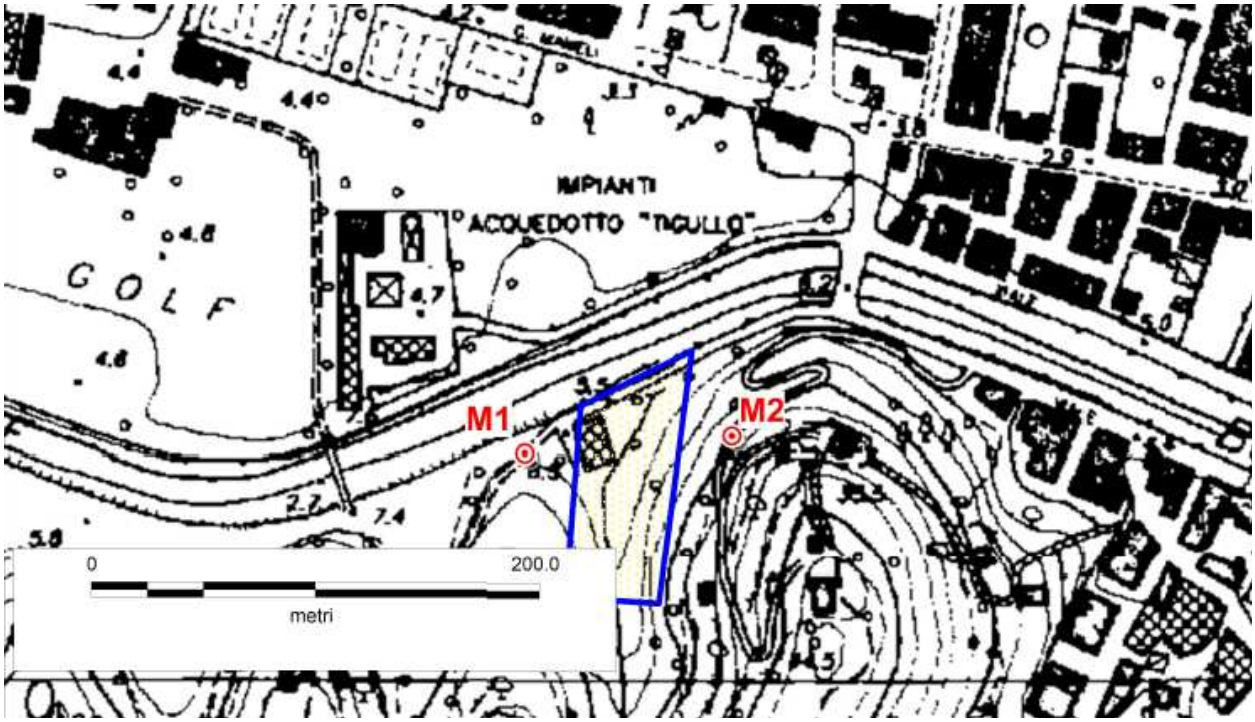


Figura 4 – Estratto della CTR con punti di misura.

In APPENDICE 1 sono riportate le schede di misura dei rilievi fonometrici eseguiti in campo.

2.4 Previsione dei livelli sonori *post operam*

2.4.1 Introduzione

La valutazione previsione d'impatto acustico terra conto esclusivamente degli impianti, potenzialmente rumorosi, che sono in diretto collegamento con l'ambiente esterno. In effetti, il Progetto prevede che

- il corpo dell'impianto di depurazione resti all'interno della galleria che lo ospita,
- la maggior parte dei macchinari e degli impianti si trovano all'interno della galleria che ospita gli impianti veri e propri del depuratore.

Come già sottolineato più sopra, attualmente il Progetto si trova nello stato di avanzamento "Preliminare", in cui non si conoscono ancora le caratteristiche acustiche degli impianti ma solo le loro prestazioni funzionali.

Sulla base di questa considerazione, la valutazione previsionale non parte dalle caratterizzazione acustica delle sorgenti (potenza sonora) per arrivare al livello di emissione sul recettore ma procede in senso inverso definendo la rumorosità massima degli impianti affinché siano rispettati i limiti acustici applicabili.

Prima di illustrare i risultati delle simulazioni alcune brevi precisazioni:

1. Non è stata ricostruita la rete stradale perché il traffico indotto dalle funzioni del nuovo progetto può considerarsi sostanzialmente trascurabile;
2. Le simulazioni si riferiscono a situazioni "stazionarie" che rappresentano le sorgenti funzionanti a regime;
3. l'impianto è considerato sempre attivo, sia durante il periodo diurno (06-22), che durante quello notturno (22-06);
4. I risultati delle simulazioni si riferiscono a recettori virtualmente posti a 1,5 m s.l.s. .

2.4.2 Campo acustico

Il campo sonoro cui fa riferimento la valutazione, è quello tipico della propagazione sferica (o semisferica con l'opportuna correzione) e tiene conto di sorgenti uniformemente irradianti: esso considera che ciascun raggio della sfera sorgente si propaghi seguendo la legge ottica, secondo la quale ciascun raggio subisce

una riflessione, o una rifrazione, quando incontra una superficie o uno spigolo. Questi effetti di secondo ordine saranno, nel caso in parola, trascurati.

La legge di propagazione in campo libero dell'energia sonora emessa di sorgenti puntiformi è descritta dalla seguente relazione che lega la potenza sonora della sorgente alla pressione sonora in ambiente è la seguente

$$L_W = Lp + 10\log\left(k\pi r^2\right) dB \qquad \textbf{Equazione 1}$$

dove

- *r* è la distanza che separa la sorgente di potenza sonora L_W dal punto in cui è misurato/calcolato il livello di pressione (*Lp*) sonora corrispondete,
- *k* è un fattore che dipende dalla geometria.

La relazione precedente è stata utilizzata considerando che il livello di pressione sonora sia il livello di pressione sonora atteso ovvero il limite di emissione sonora da rispettare.

In termini più espliciti, la valutazione è basata sul rispetto dei limiti di emissione presso i recettori. Il livello di emissione è il contributo acustico di una sorgente in corrispondenza di un determinato recettore dove il livello sonoro misurato è la "somma" dei contributi acustici di tutte le sorgenti presenti in quel contesto. Esemplificando, la sorgente **S** di interesse contribuisce al rumore nel punto **P** con livello di pressione sonora $L(\mathbf{S})_e$, ma al rumore nel punto di misura **P** contribuiscono altre sorgenti, ad esempio, il traffico veicolare. Generalizzando:

$$La = L(\mathcal{S})_e + \sum_i Le_i$$

Il livello di immissione o "ambientale" è la somma dei livelli sonori della sorgente di interesse $\mathcal{S}$ e di tutte le sorgenti che insistono sul recettore considerato. Va da sé che la sorgente di interesse ($\mathcal{S}$) è "responsabile" solo del proprio contributo al rumore ambientale (livello di emissione) e non dell'intero livello ambientale (immissione) strumentalmente rilevabile nel punto di misura **P**.

In una fase di Progetto più avanzata, quando saranno disponibili i dati acustici delle sorgenti, si potranno eseguire più dettagliate valutazioni predittive che terranno

conto di effetti secondari (riflessione, diffrazione, ecc.) ricorrendo eventualmente all'utilizzo di un modello di simulazione numerica.

2.4.3 Sorgenti di rumore

L'impianto ospiterà al suo interno una serie di sorgenti funzionali al processo produttivo più il camino di espulsione dell'aria depurata.

Tutti i macchinari (pompe, ventilatori, …) funzionali al processo produttivo. saranno collocati all'interno dell'impianto e quindi non costituiranno sorgenti di rumore ambientale.

Gli accessi all'impianto saranno dotati della cosiddetta "bussola" per evitare che fuoriescano odori sgradevoli: le "bussole" costituiranno un "ostacolo" alla fuoriuscita del rumore dall'interno del depuratore verso l'ambiente esterno. Inoltre, i locali saranno tenuti in leggera depressione per il contenimento degli odori.

In definitiva le uniche sorgenti potenzialmente critiche saranno costituite da:

- i canali di aspirazione dell'aria fresca per garantire gli opportuni ricambi d'aria del i locali interni all'impianto.
- il camino dell'impianto.

La valutazione non tiene conto degli impianti di emergenza (Generatore di emergenza, allarmi,….).

2.4.4 Impianto aeraulico

In questo stato di avanzamento "preliminare" del Progetto non sono state definite le caratteristiche dell'impianto di aerazione dell'interno del depuratore. La valutazione previsionale d'impatto acustico si basa sull'ipotesi che la potenza sonora della "bocca" aspirazione abbia una potenza sonora non superiore a 72 dBAW in modo tale che a 10 m il livello di pressione sonora non sia superiore a 45 dBA, limite di emissione notturno per la classe acustica III

L'edificio sarà caratterizzato da un adeguato isolamento acustico (> 40 dB) in modo da isolare le attività rumorose interne all'insediamento. Inoltre, all'interno del volume che si verrà a creare sarà possibile localizzare l'eventuale dispositivo di

silenziamento da installare per mitigare le emissioni sonore dei ventilatori dell'impianto di estrazione stesso.

2.4.5 Camino

In generale, un camino può essere una sorgente di rumore per due motivi:

1. la presenza di un ventilatore di spinta;
2. il rumore aerodinamico di uscita del flusso d'aria.

Per quanto riguarda il rumore aerodinamico, questo diventa significativo per velocità di uscita maggiori di 15 m/s. Nel caso in parola, la velocità di espulsione dal camino è inferiore a 10 m/s♥, quindi la componente aerodinamica del rumore del camino è trascurabile.

2.5 Opere di mitigazione

In questa fase di Progetto Preliminare, non sono disponibili i dati di caratterizzazione acustica dei macchinari e degli impianti che saranno effettivamente installati nell'impianto di depurazione con particolare riferimento ai ventilatori asserviti all'impianto di estrazione aria dall'interno del depuratore.

In fase di Progettazione Esecutiva si provvederà alla più precisa valutazione dell'impatto acustico a patire dai datti di potenza sonora delle sorgenti significative.

In quella sede, con dati precisi che di tipo spettrale, sarà possibile individuare e dimensionare eventuali ed opportuni dispositivi di silenziamento che permetteranno il rispetto dei limiti acustici applicabili.

In questa sede si possono fornire alcune indicazioni preliminari.

1. La potenza sonora in corrispondenza della "bocca" di estrazione/aspirazione dell'impianto aeraulico non dovrà essere superiore a 70 dBAW in modo tale da garantire che a circa 10 m di distanza dalla sorgente il livello di pressione

♥ Il Progetto prevede che l'emissione abbia una portata (P) di 70.000 m^3/h (19,4 m^3/s) e la bocca del camino presenta un diametro (Ø) di 1,6 m. Con questi dati si calcola che la velocità di espulsione è v=P/A=9,7 m/s.

sonora sia non superiore a 45 dBA, limite di emissione notturna per la Classe III.

2. si avrà cura nello scegliere la direzione di uscita e l'orientamento del canale aeraulico verso un'area priva di insediamenti abitativi ovvero verso aree non fruibili dalla popolazione per il riposo e lo svago.

3. l'indice di fonoisolamento (R_W) del manufatto dovrà essere non inferiore a 45 dB e, in particolare, gli infissi (porte, portoni e finestre …) dovranno presentare un indice di fonoisolamento non inferire di 40 dBA.

I livelli di potenza sonora indicati possono essere raggiunti sia ricorrendo a macchinari "silenziati", sia adottando adeguate soluzioni di mitigazione acustica (*plenum*, silenziatori, barriere, …) che saranno opportunamente definiti sulla base del progetto impiantistico.

Val la pena sottolineare che l'utilizzo di macchinari a "ridotta potenza sonora" ovvero la previsione di interventi di mitigazione acustica in fase progettuale e la loro realizzazione in fase costruttiva rende gli interventi stessi più efficienti e più economici.

2.6 Programma dei rilevamenti di verifica

A regime, una verifica strumentale delle emissioni sonore degli impianti tecnologici pare comunque opportuna e necessaria, soprattutto al fine di individuare e risolvere puntuali criticità acustiche che dovessero emergere dalla stessa verifica in campo.

Le misure fonometrie di verifica saranno eseguite presso i punti di misura M1 e M2 per verifica che i livelli di emissione siano congruenti con la classificazione acustica.

3 ATTIVITÀ DI CANTIERE

La Valutazione previsionale d'impatto acustico all'interno comprende una valutazione dell'impatto delle attività di cantiere durante la fase di realizzazione.

La valutazione previsionale delle attività temporanee di cantiere edile sono regolamentate, a livello regionale, dalla DGR n.2510/1998.

Per valutare l'impatto acustico delle attività di cantiere si considera la fase che sarà svolta all'aperto e, quindi, più impattante. Per quanto attiene ai macchinari che saranno utilizzati si prederanno in considerazione dei valori tipici.

Resta inteso che prioritariamente alla fase di esecuzione dei lavori, il soggetto responsabile delle attività temporanea di cantiere edile dovrà richiedere al Comune di Rapallo l'autorizzazione in deroga ai limiti acustici presentando una valutazione d'impatto acustico basata sull'effettivo cronoprogramma dei lavori e considerando sia i mezzi sia le tecniche che saranno effettivamente utilizzate durante i lavori.

Sulla base delle informazioni di massima fornite dalla Committenza, il cantiere sarà così articolato.

Qui di seguito si riporta, in sintesi, l'elenco delle fasi di massima di cantiere fornite dal Committente.

Opere	Descrizione
Opere di contenimento	*Una previsione di larga massima considera, per micropali da 200 mm, una lunghezza totale di pali di circa 10.000 m e una lunghezza totale di tiranti di circa 4800 m .* *Per la realizzazione di pali di lunghezza media di 15 m e/o tiranti da 12 m può essere prevista una produzione media giornaliera per macchina (*perforatrice*) di circa 80 m/gg per ambedue le lavorazione* *Per i 10.000 m di pali previsti è cosi ipotizzabile un tempo di realizzazione con una macchina di circa 125 gg lavorativi (pari a 25 settimane)* *Per i 4800 m di tiranti previsti è cosi ipotizzabile un tempo di realizzazione con una macchina di circa 60 gg lavorativi (pari 12 settimane)* *Le operazioni di trivellazione porteranno alla produzione di circa 500 m^3 di materiale da allontanare.* *Considerando la possibilità di utilizzare **2 macchine** (**perforatrici**) prima impiegate per la realizzazione dei pali e poi per la realizzazione dei tiranti con l'avanzamento degli scavi è possibile immaginare un tempo di realizzazione pari a circa 100 gg lavorativi (circa 20 settimane) è ovvio che l'ottimizzazione delle operazioni possano contenere i tempi realizzativi.*
Opere di scavo	*I volumi di scavo sono stati quantificati in circa:* • *terreni sciolti, mediamente addensati, plastici ≈ 15.000m3* • *roccia, incluso cappellaccio ≈ 4.500m3* *I tempi di scavo* • *in roccia scavatore per un scavatore medio dotato di martellone demolitore, da 120 a 200 m^3/gg a seconda della qualità della roccia per cui è ipotizzabile che venga eseguito in circa 30 gg lavorativi (circa 6 settimane)* • *in terreni per un scavatore medio dotato di benna, di 300 m^3/gg sciolti è ipotizzabile che venga eseguito in circa 50 gg lavorativi (circa 10 Settimane)* *Con l'ausilio di **due scavatori** appoggiati **da una pala caricatrice** per la movimentazione e sarà possibile realizzare le attività di scavo in circa 25 gg lavorativi (pari a 5 settimane)* *Tempi complessivi* *Le realizzazioni delle paratie tirantate e scavi saranno interconnesse e senz'altro le prime daranno il ritmo alla seconde per cui il tempo complessivo sarà quello necessario al completamento delle paratie con una coda di almeno una settimana per la conclusione degli scavi per cui è ipotizzabile un tempo complessivo di circa 22 settimane, più il 10% di fermo per pioggia si possono raggiungere le 24 settimane (circa 6 mesi).* *A queste attività seguiranno quelle necessarie alle finiture quali la fondazione a platea e le pareti in CA delle vasche e le solette di copertura delle vasche stesse.*

Opere	Descrizione
Traffico in entrata e uscita dal cantiere	*Considerando i volumi da rimuovere pari a circa 20.000 m3 in banco corrispondenti a circa 26000 m3 in mucchio, durante i 6 mesi di attività di scavo ipotizzati sarà necessario allontanare circa 200 m3/g; nel caso probabile di utilizzo di camion a tre- quattro assi, con portata media di circa 10 m3 , sono ipotizzabili circa 20 viaggi giorno che per 8 ore lavorative possono corrispondere a circa 2.5 viaggi in uscita che addizionati ai viaggi in entrata sommeranno a circa 5 viaggi all'ora.* *Un dei problemi più rilevanti di Rapallo è sicuramente il traffico cittadino, l'impatto dei trasporti in entrata ed uscita dal cantiere è senz'altro importante, ed in fase esecutiva sarà attentamente concordato un piano del traffico con l'Ufficio Tecnico del Comune ed il Comando di Polizia Municipale.*
Cantiere mobile	*In considerazione delle tipologie di posa si possono ipotizzare le seguenti situazioni:* • *circa 950 m inserite fuori terra lungo il parapetto in destra al torrente Boate lungo via Milano e via G. Amendola.* • *Circa 120 m in scavo Lungo via A.Diaz dove, per la presunta presenza di numerosi sottoservizi, i tempi di posa saranno certamente lunghi (circa 2 m/gg) e valutati in circa 65 gg lavorativi pari a circa 13 settimane* • *500 m tra giardini e passeggiata (circa 4 m/gg) Il tempo di posa sarà di circa 125 gg lavorativi pari a circa 25 settimane* • *350 m (290 m) dalla passeggiata agli impianti di via Betti (circa 2 m/gg), con l'attraversamento di Piazza S. Giovanni Battista e via Milite Ignoto (circa 160 m) e lungo il Torrente S. Francesco sino agli impianti (circa 130).* *Il tempo di posa sarà di circa 175 gg (135 gg) lavorativi pari a circa 35 (27) settimane* *Per minimizzare i tempi di posa sarà necessario l'impiego di più squadre specialmente per i tratti di scavo su strada che impatteranno notevolmente sul traffico, per i tratti di via Diaz e l'attraversamento di Piazza S. Giovanni Battista e via Milite Ignoto fino al Torrente San Francesco.* *Macchine operatrici:* ***1 scavatore medio*** *I volumi di scavo derivati dalla posa sono così quantificabili: le dimensione dello scavo saranno presumibilmente di circa 2-2.50 m di profondità per una larghezza di circa 2-2.5 m, considerando una lunghezza di scavo di circa il tracciato in scavo sarà 910 m si possono ipotizzare circa 5000 m^3 in situ e 6500 m3 in mucchio di materiale da trasferire. In considerazione di una produzione di scavo con più squadre si possono ipotizzare circa 150 gg (30 settimane) di attività che equivalgono a circa 45 m^3/gg di materiale di scavo da allontanare che, considerando l'utilizzo di autocarri di portata di circa 10 m3, corrispondono a circa (8 – 10) trasporti, in andata e ritorno, al giorno che verranno assorbiti dal traffico cittadino senza particolari problemi.*

Tabella 4 – Fasi di massima del cantiere (informazioni fornite dalla Committenza).

Le attività di cantiere più rumorose saranno costituite dalle attività in “esterno” di palificazione per il consolidamento del terreno e scavo. Le attività che saranno svolte in galleria all’interno della galleria che ospiterà l’impianto di depurazione avranno una rumorosità contenuta.

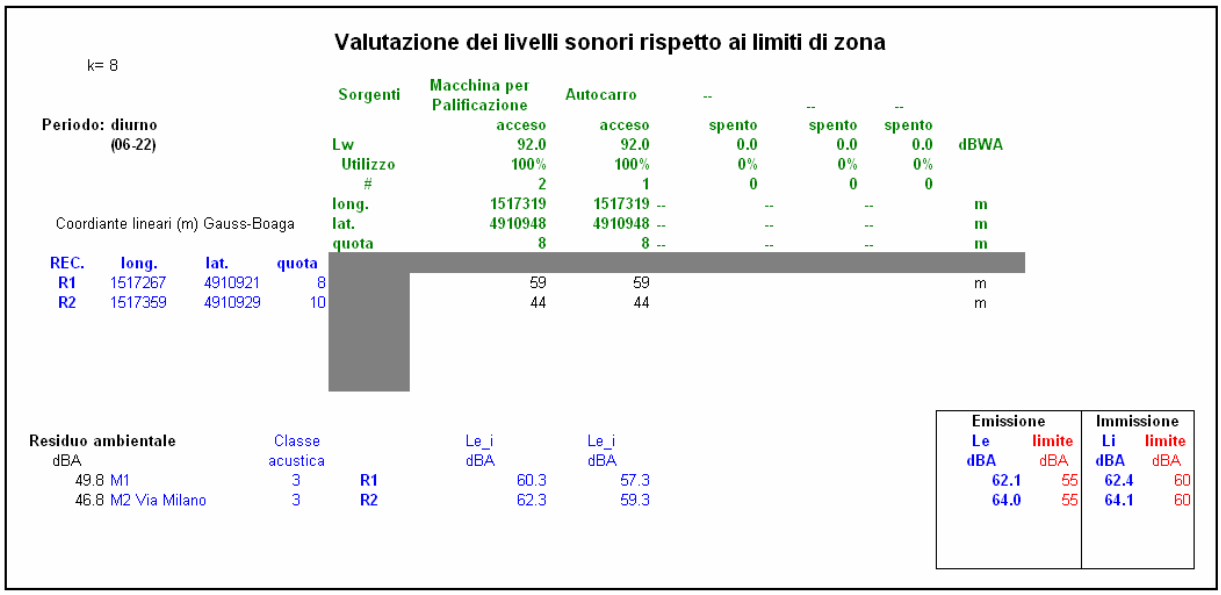
Per una valutazione di massima di tale fase si ipotizza utilizzo delle seguenti macchine operatrici e mezzi di movimentazione.

In questa fase non è possibile indicare con precisione le macchine che saranno effettivamente impiegate in cantiere; per la valutazione si utilizzano dei dati riferiti a macchine delle stessa tipologia di quelle che saranno effettivamente utilizzate oppure si fa riferimento alla tabella riportata all’art.1 del D.M. 24 luglio 2006 “*Modifiche all’allegato I- Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n.262, relativo all’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all’esterno*”.

Tipologia	Riferimento	LW, dBA
Autocarro	Iveco Magirus 410E44	92.0
Escavatore con benna	D.M. 24 luglio 2007	103.0
Escavatore con martello	D.M. 24 luglio 2006	103.0
Macchina per palificazione	NCB FD 2000	92.0
Escavatore Medio (P<55 kW)	D.M. 24 luglio 2009	101.0
Pala caricatrice	D.M. 24 luglio 2008	101.0

Tabella 5 – Sorgenti considerate per la valutazione.

La figura seguente riporta lo schema di valutazione della fase di cantiere presunta più rumorosa.



Valutazione dei livelli sonori rispetto ai limiti di zona

k= 8

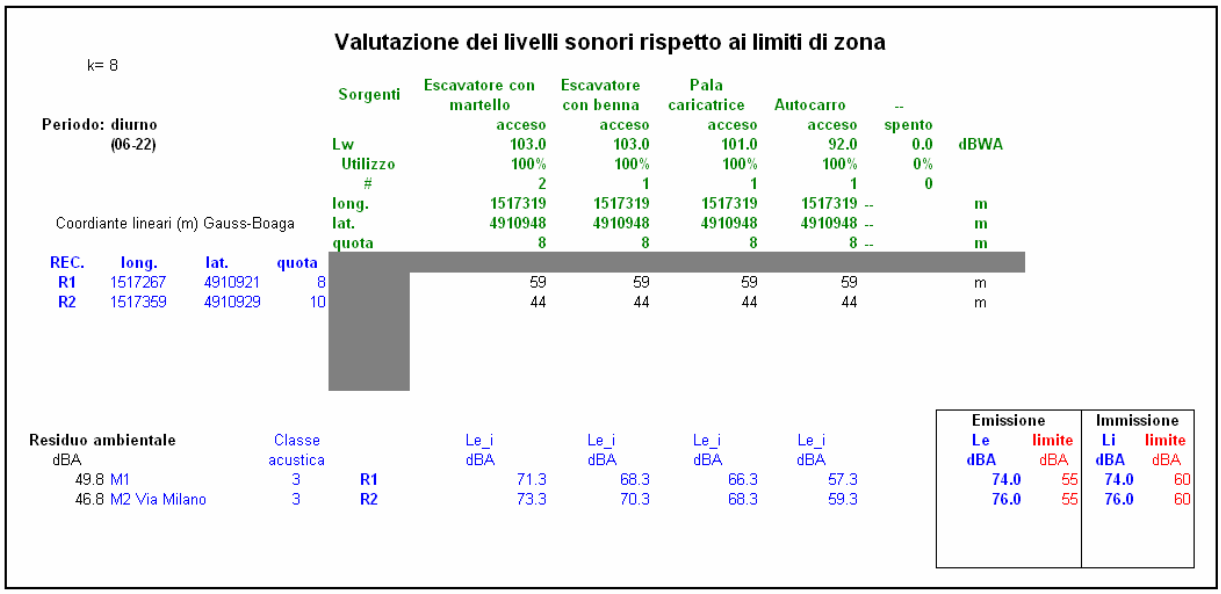
Sorgenti	Macchina per Palificazione	Autocarro	--	--	--	
Periodo: diurno (06-22)	acceso	acceso	spento	spento	spento	
Lw	92.0	92.0	0.0	0.0	0.0	dBWA
Utilizzo	100%	100%	0%	0%	0%	
#	2	1	0	0	0	
long.	1517319	1517319	--	--	--	m
lat.	4910948	4910948	--	--	--	m
quota	8	8	--	--	--	m

Coordiante lineari (m) Gauss-Boaga

REC.	long.	lat.	quota			
R1	1517267	4910921	8	59	59	m
R2	1517359	4910929	10	44	44	m

Residuo ambientale		Classe		Le_i	Le_i	Emissione Le	Emissione limite	Immissione Li	Immissione limite
dBA		acustica		dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
49.8	M1	3	R1	60.3	57.3	62.1	55	62.4	60
46.8	M2 Via Milano	3	R2	62.3	59.3	64.0	55	64.1	60

Figura 5 – Valutazione della fase relativa alle opere di palificazione.



Valutazione dei livelli sonori rispetto ai limiti di zona

k= 8

Sorgenti	Escavatore con martello	Escavatore con benna	Pala caricatrice	Autocarro	--	
Periodo: diurno (06-22)	acceso	acceso	acceso	acceso	spento	
Lw	103.0	103.0	101.0	92.0	0.0	dBWA
Utilizzo	100%	100%	100%	100%	0%	
#	2	1	1	1	0	
long.	1517319	1517319	1517319	1517319	--	m
lat.	4910948	4910948	4910948	4910948	--	m
quota	8	8	8	8	--	m

Coordiante lineari (m) Gauss-Boaga

REC.	long.	lat.	quota					
R1	1517267	4910921	8	59	59	59	59	m
R2	1517359	4910929	10	44	44	44	44	m

Residuo ambientale		Classe		Le_i	Le_i	Le_i	Le_i	Emissione Le	Emissione limite	Immissione Li	Immissione limite
dBA		acustica		dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
49.8	M1	3	R1	71.3	68.3	66.3	57.3	74.0	55	74.0	60
46.8	M2 Via Milano	3	R2	73.3	70.3	68.3	59.3	76.0	55	76.0	60

Figura 6 – Valutazione della fase relativa alle opere di scavo.

I livelli sonori presso i due recettori campione risultano superiori al limite diurno di immissione diurno (60 dBA).

Per quanto attiene il “cantiere mobile” a titolo di completezza di riporta nella tabella seguente la stima dell’impatto acustico ad alcune distanze tipiche.

Sorgente	Potenza sonora dBA	Distanza d, m	Livello di pressione sonora Lp, dBA
Escavatore medio (P<55 kW) D.M. 24 luglio 2006	101,0	5	83.4
		10	78.6
		15	75.8
		20	73.8
		25	72.2

Tabella 6 – Cantiere mobile.

La tabella precedente illustra i livelli di pressione sonora alle distante indicate in tabella durante la fase di scavo ritenuta la più critica dal punto di vista dell'impatto acustico.

Considerato che il livello sonoro massimo ammesso, in deroga ai limiti previsti dalla classificazione acustica, è 80 dBA, si prevede la necessità di richiedere al Comune di Rapallo la cosiddetta autorizzazione in deroga per attività temporanea di cantiere edile. Fatti salvi, ovviamente, i risultati della valutazione tecnica di dettaglio che sarà eseguita sui dati effetti di cantiere (cronoprogramma, macchinari, …).

3.1 Considerazioni sul traffico indotto

Sulla base delle descrizioni riportate in Tabella 4 si prevede che il traffico indotto, nella fase di maggior criticità, si limiti a circa 5 camion/ora.

In considerazione degli attuali flussi di traffico lungo la rete stradale principale di Rapallo la rumorosità aggiuntiva di 5 camion/ora è da ritenersi trascurabile su base oraria (livelli sonori equivalenti orari).

I progettisti nel loro documento preliminare sul cantiere hanno scritto che " (…) *in fase esecutiva sarà attentamente concordato un piano del traffico con l'Ufficio Tecnico del Comune ed il Comando di Polizia Municipale".* In quella sede, sulla base di una più precisa valutazione si potrà meglio determinare l'impatto acustico del traffico indotto e determinare l'eventuale tragitto di minimo impatto tenendo conto anche del fattore "tempo" cercando di concentrare i viaggi nelle fasce orarie meno congestionale per facilitare il deflusso dei mezzi di cantiere.

4 CONCLUSIONE

Il Progetto si trova in uno stato di progettazione “Preliminare” e per questa ragione non contiene la precisa indicazione delle caratteristiche acustiche dei macchinari e degli impianti che saranno utilizzati all’interno del depuratore.

La valutazione previsionale d’impatto acustico è stata quindi impostata in moda tale da determinare la rumorosità massima ammessa per i macchinari (sorgenti) potenzialmente rumorosi affinché possano essere rispettati i limiti sonori applicabili.

In particolare, quest’approccio è stato semplificato dal fatto che la struttura di contenimento dell'impianto sarà localizzata parzialmente in scavo e sarà altresì interessata interamente da una copertura terrosa destinata a verde. Quindi, essa comunicherà con l’esterno attraverso l’imboccatura in corrispondenza della quale sarà applicato un portale, con adeguate prestazioni acustiche, per permettere all’impianto di funzionare in leggera depressione.

In definitiva, gli impianti rumorosi sono costituiti dai canali dell’impianto aeraulico di areazione che garantisce i necessari ricambi d’aria all’interno dell’impianto.

La valutazione ha determinato i livelli di potenza sonora previsti “alla bocca” dei canali; tali valori di potenza sonora sono compatibili con la tipologia degli impianti di estrazione ed eventualmente raggiungibili con l’adozione di opportuni interventi di mitigazione acustica: silenziatori a monte dell’estrazione, ricorso a *plenum*, ecc.

Inoltre va sottolineato che la posizione dell’impianto permette di sfruttare la direttività delle sorgenti orientando le stesse in direzioni che ne minimizzino la rumorosità.

In definitiva, le caratteristiche complessive del progetto permettono di affermare che sarà possibile dimensionare l’impianto di estrazione in modo tale da minimizzare l’impatto acustico e permettere il rispetto dei limiti acustici applicabili.

Servizi Industriali Genova SIGE S.r.l.



Dott. Alfonso Pavone Tecnico Competente in Acustica Ambientale D.G.R. n.3653 del 31/10/1996 **Codice regionale: 94**

BIBLIOGRAFIA

[1] AA.VV., CTR vettoriale 3D (scala 1:5000) in formato DXF – Tavole 228 041, 228 042, 228 043 e 228 044, Servizi Informatici Territoriali e Ambientali Regionali della Regione Liguria

[2] AA.VV., Linee guida dell'elaborazione di piani di risanamento acustico, Serie Linee guida ANPA, Roma, 1998.

[3] AA.VV., Manuale di Acustica, a cura di Riccardo Spagnolo, UTET Libreria, Torino, 2001.

[4] UNI 10855:1999 - Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.

[5] Harris C.H., Manuale di controllo del rumore, Tecniche Nuove, Milano, 1993.

[6] M. Beria D'Argentina, S. Curcuruto, P. Sinotti, Piani comunali e inquinamento acustico, Pirola-Il Sole 24Ore, 1997.

[7] B. Mucci, A. Rocco. Barriere antirumore per il traffico stradale, Maggioli Editore, Rimini, 1993.

APPENDICE 1 SCHEDE DI RILEVAMENTO DEL RUMORE

Questa Appendice riporta le schede di misura dei rilievi fonometrici eseguiti per fornire una indicazione di massima dei livelli sonori dell'area di interesse nella fase *ante operam*

Alle schede di rilevamento seguono i certificati di taratura della catena di misure.

Schede di rilevamento

Qui di seguito sono riportate le schede di rilevamento dei rilievi fonometrici.

SCHEDA DI RILEVAMENTO INQUINAMENTO ACUSTICO TIPO 4

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. --- del Scheda n. 1
Strumentazione B&K 2260 Classe 1 Codice 10.10
Centro S.I.T. IEC Srl (SIT n.54) Certificato n. 2010/218/F del 24/05/2010
Data D 20/04/2011 Ora giorno mercoledì
N 27/04/2011 Ora giorno mercoledì
Meteorologia vel. vento <5 m/s dir.
Indirizzo M1 presso il ciglio della strada Città Rapallo Codice: 010 046
Classe acustica III Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto: --
Posizione di misura M1
Coordinate Gauss-Boaga Lat. N 1.517.267 m Long. E 4.910.921 m Quota s.l.m. 8 m
Descrizione dell'area Area urbana prospiciente strada con traffico "da attraversamento"
Rumore prevalente Stradale locali – Traffico veicolare scarso Codice 21:07:05:01
Rumore concorrente Rumore d'area Codice 99.01.00
Descrizione dell'emissione sonora aleatorio

Pos	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
M1	D	1h	15'	63.7	58.6	51.5	46.8	44.8	44.3	43.4	42.1
	N	1h	15'	41.7	55.9	51.3	44.4	39.4	37.2	36.3	35.9

Pos	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
M1	D	**49.8**	60
	N	**41.7**	50

Note:

Il tecnico competente

Dott. Alfonso Pavone Tecnico competente in acustica ambientale. Codice regionale 94



SCHEDA DI RILEVAMENTO INQUINAMENTO ACUSTICO TIPO 4

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. --- del Scheda n. 1
Strumentazione B&K 2260 Classe 1 Codice 10.10
Centro S.I.T. IEC Srl (SIT n.54) Certificato n. 2010/218/F del 24/05/2010
Data D 20/04/2011 Ora giorno mercoledì
N 27/04/2011 Ora giorno mercoledì
Meteorologia vel. vento <5 m/s dir.
Indirizzo Via Milano presso civ. 79B Città Rapallo Codice: 010 046
Classe acustica III Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto: --
Posizione di misura M2
Coordinate Gauss-Boaga Lat. N 1.517.359 m Long. E 4.910.929 m Quota s.l.m. 10 m
Descrizione dell'area Area urbana prospiciente strada con traffico "da attraversamento"
Rumore prevalente Stradale locali – Traffico veicolare scarso Codice 21:07:05:01
Rumore concorrente Rumore d'area Codice 99.01.00
Descrizione dell'emissione sonora aleatorio

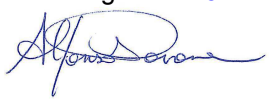
Pos	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
M2	D	1h	15'	62.9	52.0	48.2	44.7	42.9	42.4	41.7	40.6
	N	1h	15'	55.5	44.7	40.9	37.5	35.5	34.9	34.2	33.1

Pos	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
M2	D	**46.8**	60
	N	**39.1**	50

Note:

Il tecnico competente

Dott. Alfonso Pavone Tecnico competente in acustica ambientale. Codice regionale 94



Certificati di taratura della catena di misura

SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA N. 54
Calibration Centre n. 54

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl

Via Botticelli, 151 - 10154 TORINO - ITALY

Pagina 1 di 12
Page 1 of

CERTIFICATO DI TARATURA N. 2010/436/F
Certificate of Calibration No.

– Data di emissione *date of issue*	2010/11/25
– destinatario *addressee*	SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l. Via Castel Morrone, 15 H – 16161 GENOVA-RIVAROLO
– richiesta *application*	Ordine n° 00196IMP del 19/11/2010
– in data *date*	2010/11/23
Si riferisce a *referring to*	
– oggetto *item*	ANALIZZATORE – MICROFONO
– costruttore *manufacturer*	BRÜEL & KJÆR
– modello *model*	2250 – 4189
– matricola *serial number*	2626165 – 2603798
– data delle misure *date of measurements*	2010/11/24
– registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23 del giorno 24 novembre 2010

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 54 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, 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 SIT No. 54 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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

Dott.ssa Caterina Cigna

SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA N. 54
Calibration Centre n. 54

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl

Via Botticelli, 151 - 10154 TORINO - ITALY

CERTIFICATO DI TARATURA N. 2010/219/C
Certificate of Calibration No.

– Data di emissione *date of issue*	2010/05/24
– destinatario *addressee*	SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l. Via Castel Morrone, 15 H - 16161 GENOVA
– richiesta *application*	Ordine n° 0078IMP-REV.1
– in data *date*	2010/05/18
Si riferisce a *referring to*	
– oggetto *item*	CALIBRATORE
– costruttore *manufacturer*	BRÜEL & KJÆR
– modello *model*	4231
– matricola *serial number*	2376492
– data delle misure *date of measurements*	2010/05/21
– registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23 del giorno 19 maggio 2010

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 54 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, 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 SIT No. 54 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were 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
Per
Paola Innocentin