COMUNE DI SORI

Via G.Stagno, 19 – 16030 Sori (GE)

INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA DEL LITORALE DI SORI (fondi Protezione Civile ex O.C.D.P.C. n. 558/18 - eventi del 29-30 ottobre 2018)

PROGETTO DEFINITIVO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

(documento redatto da Dr.ssa Arianna De Ferrari Rolleri)

C50.PD.R04.00

Genova, 13 luglio 2021

STUDIOELB INGEGNERI ASSOCIATI

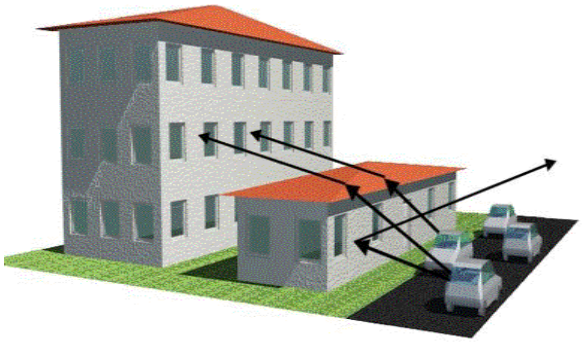
Corso Torino 17/6 sc. A - 16129 GENOVA GE Tel. 010.5740568 - Fax 010.4211059
e-mail: inge@studioelb.it - PEC: studio@pec.studioelb.it - C.F. e P. IVA: 01933110999

Dr.ssa Arianna De Ferrari Rolleri

Via Colombo 3, 16047 Moconesi - Genova - Tel. 0185.939987 cel 3480165106
Via Tanini 29, 16133 Genova - e-mail: ariannadeffe@gmail.com
C.F.DFRRNN76B47D969J PIVA 01711870996
www.demagis.it

Servizi Ambientali

Acustica Ambientale, Vibrazioni, Insonorizzazioni, Elettromagnetismo, Energie rinnovabili, Valutazioni di Impatto Ambientale, Valutazioni d'Incidenza, SOA, ISO 14001, ISO 9001



Relazione tecnica n°: IMP07072021

Committente:

COMUNE DI SORI

Oggetto: **Valutazione Previsionale di Impatto Acustico**

INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA DEL LITORALE DI SORI

Località: Via G. Stagno 19, 16030 Sori (GE)

Relazione Acustica

Oggetto: Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per interventi di potenziamento delle opere di difesa costiera del litorale di Sori

SOMMARIO

1. GENERALITÀ 4
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 4
3. STRUMENTAZIONE 7
4. DESTINAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO 7
5. CARTOGRAFIA 10
6. ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE 11
7. DESCRIZIONE DELL' OPERA 11
8. MEZZI E MACCHINARI UTILIZZATI 16
9. VALORI LIMITE 16
10. METODOLOGIA DELLE MISURAZIONI 18
11. VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO DEL SITO IN ESAME 26
12. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO 28
12.1.CARATTERISTICHE DELLA VIABILITÀ 28
12.1. FASI LAVORATIVE 28
12.3.RISULTATI DELLE MISURE E VALUTAZIONE DEI LIVELLI SONORI 31
13. VALUTAZIONE SUI LIMITI DI ZONA E VERSO IL RICETTORE PIÙ ESPOSTO: 40
14. OPERE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE 40
15. CONCLUSIONI 41

1. GENERALITÀ

In data giovedì 08 luglio 2021 e' stata eseguita da una campagna di misurazioni fonometriche sul territorio del comune di Sori lungo il litorale.

Il fine di detta relazione è la redazione della documentazione di Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per valutare la rumorosità prodotta dalle operazioni di ripascimento dell'arenile e di potenziamento delle opere di difesa del litorale di Sori.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati lungo il litorale in prossimità dei ricettori ritenuti maggiormente sensibili.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Estratto delle leggi e disposizioni più significative :

1. D.P.C.M. 1/3/1991 - *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*
2. Legge 447 del 26/10/1995 - *Legge quadro sull'inquinamento acustico*
3. Decreto del Ministro dell'Ambiente del 16/03/1998 - *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*
4. Legge Regione Liguria. n°12 del 20/03/1998 - *Disposizioni in materia di inquinamento acustico*
5. Delibera della Regione Liguria del 28/05/1999 - *" Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico . . . . . ."*
6. *L*.R. del 20/10/2000, n. 53 - Integrazione alla legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52 *"Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".*
7. Deliberazione della Giunta Regionale (Liguria) n° 1585 del 23/12/1999 " *Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995."*
8. Decreto Legislativo n° 194 del 19/08/2005 "*Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".*
9. Regolamento Acustico Comunale - Approvato con Deliberazioni del Consiglio Comunale *N° 23 del 16.06.2005*

2.1.Legge n.447 del 26-10-1995

Legge quadro sull'inquinamento acustico.

(G.U. 30-10-1995, n. 254)

La Legge quadro sull'inquinamento acustico (n.447 dei 26.10.1995) "stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 11 7 della Costituzione".

L'art.2 della Legge quadro precisa le differenze tra alcune grandezze:

- "valori limiti di emissione": valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora;
- "valori limite di immissione": valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o in quello esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- "valori di qualità": valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi i tutela previsti dalla presente legge.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico, attribuisce ai comuni le oro diverse competenze, compreso quella di procedere alla classificazione del territorio comunale secondo i criteri che le regioni dovranno fissare sulla base delle indicazioni dell'art.4, comma l lettera a.

… Art. 8.

Disposizioni in materia di impatto acustico

[1] I progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 6 della legge 8-7-1986, n. 349), ferme restando le prescrizioni di cui ai decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri 10-8-1988, n. 377, e successive modificazioni, e 27-12-1988, devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

2.2.REGOLAMENTO ACUSTICO COMUNALE

TITOLO II - Disciplina delle attività rumorose

Articolo 6 – Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

La Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, di cui all'art. 8 della Legge n° 447 del 26/10/1995, redatta da un Tecnico abilitato in Acustica Ambientale e conforme alla DGR Liguria n. 534 del 28/05/1999, deve essere presentata a cura del soggetto proponente, relativamente a:

a) realizzazione, modifica o potenziamento delle opere sottoposte a "Valutazione di Impatto Ambientale" nazionale e delle opere sottoposte a "Valutazione di Impatto Ambientale" regionale;

Articolo 9 – Attività temporanea di cantieri, norme generali

Per la definizione di attività temporanea di cantiere si fa riferimento a quanto riportato nell'art 4 comma f) del presente Regolamento.
Le emissioni sonore provenienti da cantieri, edili e non, che utilizzano macchinari e/o attrezzature rumorose, qualora superino i limiti di zona, sono consentite, nei giorni feriali, negli intervalli orari dalle 08.00 alle 12.00 e dalle 14.00 alle 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa CEE (in particolare vedasi il D.LGS. n.° 262 del 4 settembre 2002 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto) ed il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo.
In questi intervalli orari le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)], misurato in facciata del corpo recettore più esposto, non possono generalmente superare:
- 70 dB(A) dalle ore 08.00 alle ore 09.00 e dalle ore 14.00 alle ore 15.00;
- 80 dB(A) dalle ore 09.00 alle ore 12.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Non si considerano il limite differenziale ed i fattori correttivi del rumore ambientale.

Qualora, per ragioni tecniche, non sia assolutamente possibile contenere le emissioni sonore ai livelli descritti precedentemente, è consentito il limite di 85 dB(A) per non più di quattro ore complessive e per intervalli orari non superiori a due ore continuative, nella fascia oraria dalle ore 09.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

Nel caso di lavori interni di ristrutturazione o di manutenzione, nel corpo recettore più esposto dell'edificio interessato dall'attività lavorativa, non può essere superato il limite di immissione:
- di 60 dB(A) tra le 08.00 e le 09.00 e tra le 14.00 e le 15.00;
- di 65 dB (A) a finestre chiuse nelle fasce orarie dalle 09.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

Qualora, per ragioni tecniche, non sia assolutamente possibile contenere le emissioni sonore ai livelli descritti precedentemente, è consentito il limite di 70 dB(A) per non più di quattro ore complessive e per intervalli orari non superiori a due ore continuative, nella fascia oraria dalle ore 09.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

Per attività da esercitarsi eventualmente in giorni festivi od in periodi temporali non compresi nell'intervallo 08.00 - 19.00, occorrerà indicare esplicitamente gli orari ed i giorni nelle istanze previste dall'art. 10.

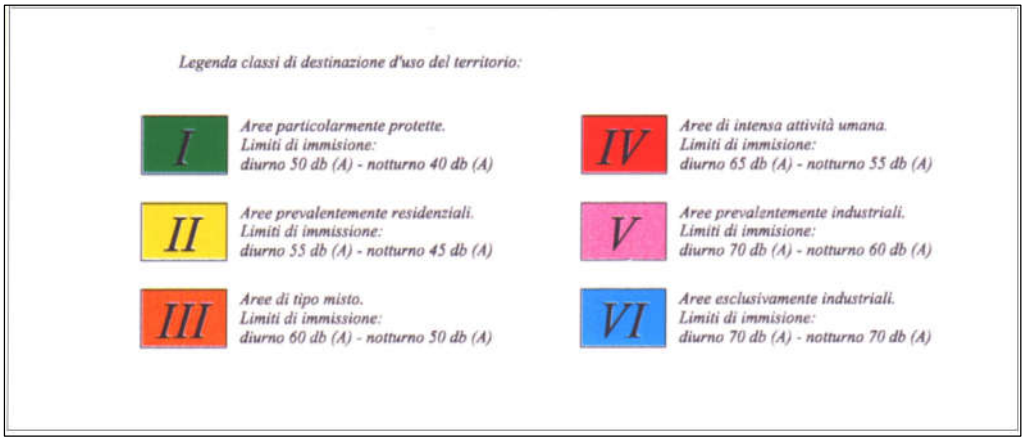
Le attività temporanee di cantieri (ad es manutenzioni stradali, piccoli interventi edili, ecc) esercitate da personale operante per conto del Comune, dovranno rispettare i limiti di immissione e gli orari previsti da questo articolo. Non si applica quanto previsto dall'articolo 10 del Regolamento.

3. STRUMENTAZIONE

Le misure sono state eseguite impiegando un fonometro integratore di precisione LARSON DAVIS modello PRMLXT1L, numero di serie 016597, rispondente alle Norme I.E.C. 179 tipo 1 (impulse), alla norma I.E.C. 651 gruppo 1 ed alla norma I.E.C. 804 gruppo 1, munito di indicatore di sovraccarico, con le costanti di tempo Slow e Fast ed in scala di ponderazione A; i dati rilevati, il setup strumento e la calibrazione vengono memorizzati nella ram interna dello strumento e quindi scaricati, a fine rilievo, su computer per l'elaborazione grafica e la stampa. Come da disposizioni e norme il fonometro e le sue componenti sono state tarate in data 08/10/2019.

4. DESTINAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il comune di Sori ha redatto la classificazione acustica del suo territorio ed è stata approvata con delibera N° 23 del 16.06.2005. In base alle leggi e disposizioni vigenti "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", all'art.2 comma 1 prevede che i comuni suddividano il proprio territorio in zone omogenee sulla base della classificazione in sei classi, assegnando ad ognuna un valore e limite massimo del Leq (dBA) sia, per il tempo dì riferimento diurno sia notturno.



Considerando che il comune di Sori:

- in base alle leggi e disposizioni vigenti "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", all'art.2 comma 1 prevede che i comuni suddividano il proprio territorio in zone omogenee sulla base della classificazione in sei classi, assegnando ad ognuna un valore e limite massimo del Leq (dBA) sia, per il tempo dì riferimento diurno che notturno.
- ha proceduto alla zonizzazione acustica dei territorio 1 utilizzando a tale scopo, quali parametri principali:

a) la densità di popolazione (corredata con l'andamento del flusso turistico);
b) la presenza di attività commerciali ed uffici;
c) la presenza di attività industriali;
d) la presenza di attività artigianali;
e) il traffico veicolare;
f) gli impianti e le attrezzature di pubblica utilità.

- ha integrato la proposta con le iniziative di pianificazione del territorio che hanno incidenza sull'inquinamento acustico quali:
- Piano Regolatore Generale
- P.T.C.P.
- Piano Commerciale

- ha classificato le zone come sotto esposto:

Classe I - Aree particolarmente protette

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 50 dB (A) nel periodo diurno, 40 dB (A) nel periodo notturno)

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione:

Aree scolastiche e asili nido
Aree destinate al riposo e allo svago
Aree residenziali rurali
Aree di particolare interesse urbanistico:
Parchi pubblici urbani ed extraurbani

Inoltre vengono classificate in classe I anche aree di particolare interesse territoriale - urbanistico, naturalistico, paesaggistico ed ambientale, quelle che per la loro fruizione la quiete è condizione importante; esempio oltre a quelle aree collinari con uliveti, i piccoli centri rurali e gli agglomerati di antica origine ritenuti di particolare interesse.

Classe II - **Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 55 dB (A) nel periodo diurno, 45 dB (A) nel periodo notturno)

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali. In tale zona sono state inserite le aree cimiteriali.

Classe III - **Aree di tipo misto**

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 60 dB (A) nel periodo diurno, 50 dB (A) nel periodo notturno)

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

Classe IV - **Aree di intensa attività umana**

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 65 dB (A) nel periodo diurno, 55 dB (A) nel periodo notturno)

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, o con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, o con presenza di attività artigianali o le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V - **Aree prevalentemente industriali**

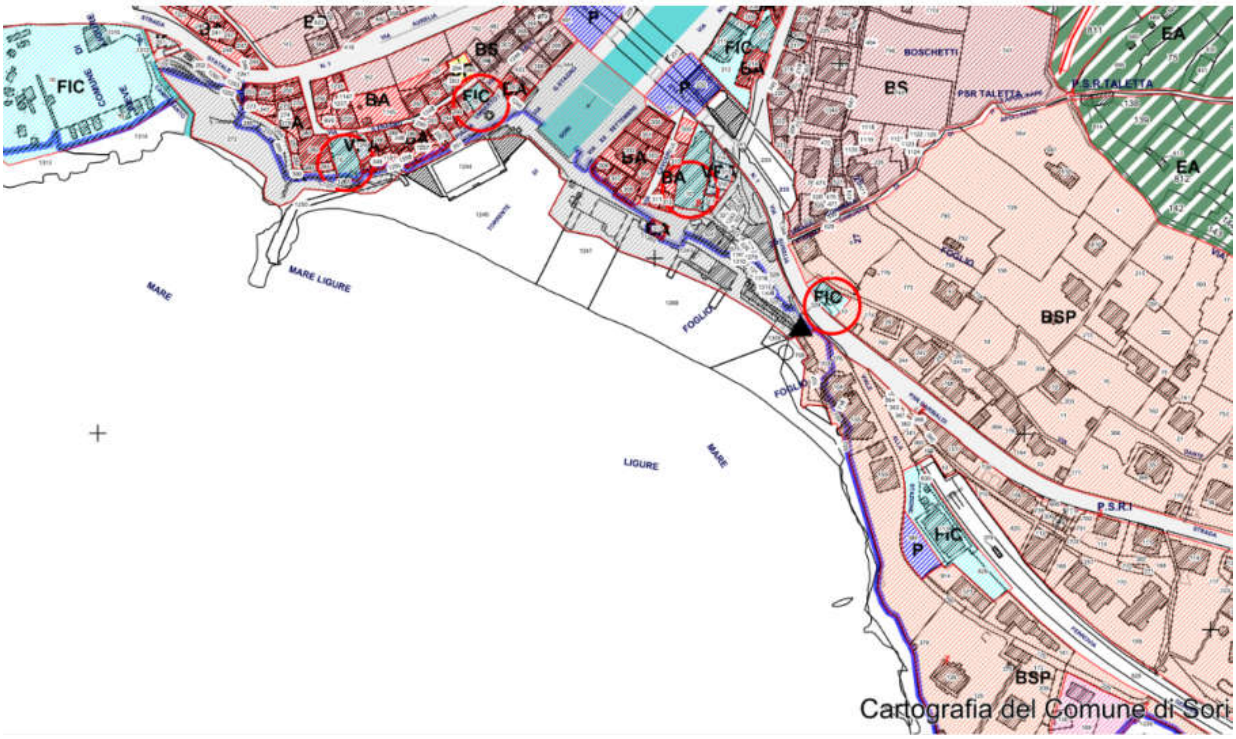
(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq.- 70 dB (A) nel periodo diurno, 60 dB (A) nel periodo notturno).

Classe VI - **Aree esclusivamente industriali**

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 70 dB (A) nel periodo diurno, 70 dB (A) nel periodo notturno).

5. CARTOGRAFIA

STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE



ORTOFOTO CON INDICAZIONE AREA DI INTERVENTO

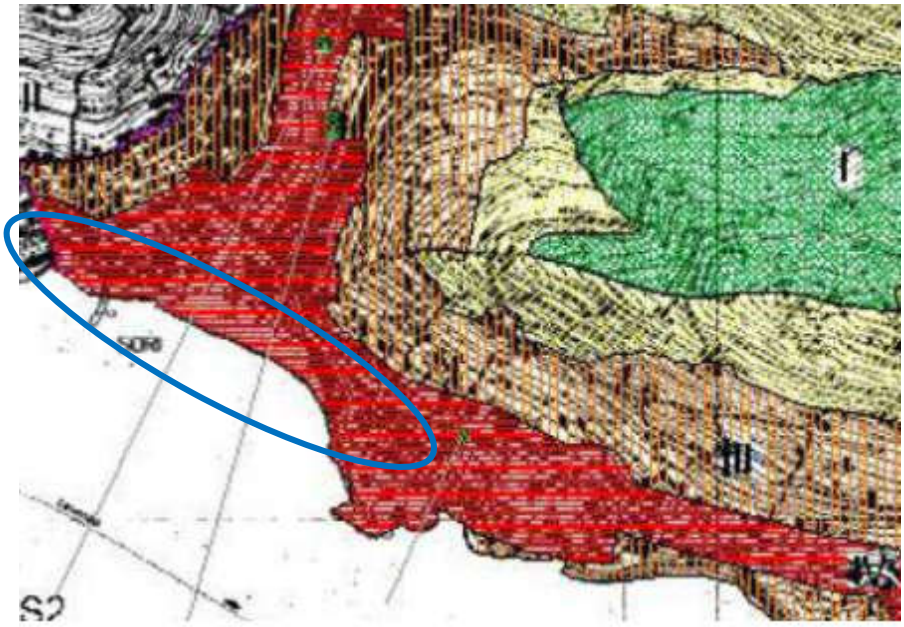


6. ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

L'area oggetto d'intervento è situata in classe IV nella classificazione acustica del territorio del comune di Sori, così come i ricettori maggiormente esposti. Nello specifico si ha: **Classe IV** - **Aree di intensa attività umana**

(limiti massimi del livello sonoro espressi in Leq: 65 dB (A) nel periodo diurno, 55 dB (A) nel periodo notturno)

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, o con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, o con presenza di attività artigianali o le aree con limitata presenza di piccole industrie.



7. DESCRIZIONE DELL' OPERA

L'intervento in oggetto prevede opere finalizzate alla difesa della costa e dell'abitato e all'aumento della resilienza della spiaggia nei confronti degli eventi estremi.

7.1 Inquadramento dei luoghi e descrizione dell'area

L'area in cui si inserisce l'intervento è il litorale di Sori, compreso tra il Promontorio del Cimitero Comunale e il Promontorio di Capo Pino, per una lunghezza complessiva di circa 400 m. La cittadina di Sori è ubicata lungo un tratto di costa roccioso e fortemente scosceso e di difficile utilizzo. L'unico tratto di costa bassa accessibile è la spiaggia che si estende per 40-50 m verso mare, un'ampiezza tale da sopportare mareggiate ordinarie, ma al limite dell'equilibrio per mareggiate eccezionali. La spiaggia emersa è suddivisa in due segmenti dal pennello esistente: quella a ovest che si estende per circa 70 m, regolarmente invasa dal

mare anche in occasione di deboli mareggiate e quella a est che ha un'estensione di circa 300 m ed è attrezzata con stabilimenti balneari.

In prossimità del pennello vi è la foce del Torrente Sori, la cui presenza condiziona la dinamica dei fondali e dell'arenile, inoltre costituisce un apporto di materiale, utilizzato per render fruibile la spiaggia in occasione della stagione balneare estiva. La spiaggia, nel tratto centrale, è costituita da ciottoli e ghiaia mista a sabbia grossa e medio grossa. Nella parte più orientale, nei pressi del promontorio di Capo Pino, è invece costituita da ghiaia e ciottoli con totale assenza di sedimento. In occasione della mareggiata del 29 e 30 ottobre 2018 la spiaggia è stata devastata.

L'area oggetto di intervento ricade in demanio marittimo.

La spiaggia ricade per la maggior parte in ambito SU - Strutture urbane qualificate assoggettate al regime normativo di mantenimento, in quanto trattasi di ambiti urbani di ampie dimensioni che si distinguono dal contesto per caratteristiche di particolare pregio paesistico-ambientale, tali da identificarli come componenti significative della morfologia urbana.

Una piccola parte della spiaggia situata nell'estremo levante è identificata come ID-CE - insediamenti diffusi - regime normativo di conservazione. Mentre metà del lembo di spiaggia a ovest del pennello ricade in IS-CE insediamenti sparsi – regime normativo di conservazione

L'area della spiaggia oggetto di intervento non ricade in nessuna area sottoposta alle Norme di attuazione del Piano Regolatore Generale.

Le criticità emerse dal rilievo del 2009 (massi formanti la scogliera in buona parte disarticolati e distribuiti su un'ampia area) sono state aggravate dalla mareggiata del 29 e 30 ottobre 2018. L'opera di difesa è attualmente inefficace e in cattive condizioni, risultando poco compatta e non in grado di contrastare adeguatamente l'azione del moto ondoso; i massi sono distribuiti su un'ampia area, specie sul margine di levante della spiaggia con pregiudizio per la fruibilità della spiaggia e dei fondali. Negli ultimi anni gli interventi sul litorale da parte del Comune di Sori sono stati limitati a interventi di ripascimento stagionale di limitata entità, dell'ordine di circa 400 mc/anno.

7.2. Caratteristiche e criticità dell'area

Nello stato attuale la spiaggia, confinata da due promontori, subisce il fenomeno della riflessione delle onde da parte della costa alta: l'energia associata al moto ondoso viene amplificata dalla combinazione di onda riflessa con onda incidente. Nel tempo tale dinamica ha comportato e continua a favorire l'asportazione di

materiale sedimentario e un progressivo incremento della profondità dei fondali, soprattutto nei pressi delle pareti rocciose, con potenziali rischi di crolli e/o distacchi dalle falesie.

7.3. Obiettivi e progetto

Obiettivo del presente progetto è il potenziamento delle opere di difesa costiera, al fine di contenere la tendenza erosiva della spiaggia e per aumentare la resilienza del sito agli eventi più critici. Per la realizzazione di tali opere è stata valutata la possibilità e l'efficacia di ripristinare la barriera in massi sommersa oppure di modificarne forma e posizione, affiancando eventualmente alla stessa ulteriori opere in massi (emerse o sommerse) e il ripascimento strutturale della spiaggia, con definizione dei quantitativi, del fuso granulometrico e della provenienza (cava, corso d'acqua o fondale marino) dei materiali necessari.

Alla luce delle analisi sopra riportate il progetto si vilupperà con i seguenti elementi di dettaglio:

- la porzione in allungamento del pennello esistente ubicato a ponente della spiaggia avrà quota pari al molo esistente (+1.50 m slm) e sarà protetta sul lato sud e ovest da una mantellata in massi, anch'essa alla stessa quota; sul lato di levante il molo avrà una banchina di circa 15 m di lunghezza (larghezza 4.70 m, analoga alla larghezza in testa della struttura esistente), dei quali circa 10÷12 m senza protezione in massi, che potrà consentire il mantenimento dell'attracco dei battelli turistici, con ormeggio di prua;
- il ripascimento interesserà l'intero litorale e sarà realizzato con materiale di cava di dimensioni par a 2÷50 mm, per garantire una buona stabilità, anche alla luce dei risultati delle simulazioni sull'evoluzione della linea di riva nel medio e lungo periodo;
- la protezione al piede verrà realizzata mediante una scogliera, posizionata alla batimetrica - 6 m, di altezza pari a 2 m e larghezza in testa pari a 3 m, i cui massi verranno in parte forniti ex novo e in parte prelevanti dalla scogliera sommersa esistente, che verrà rimossa per una quantità sufficiente a regolarizzare il fondale, in parte interessato dal ripascimento, e non generare turbolenze e correnti litoranee locali, evidenziate nello studio meteomarino;
- il nuovo pennello di levante a progetto ha la funzione fondamentale di limitare le onde che per riflessione generano le correnti litoranee principali responsabili dell'asportazione dei sedimenti: esso avrà lunghezza complessiva (emersa e sommersa) pari a circa 40 m, con larghezza sommitale pari a 10 m e quota di +2 m s.l.m.m., radicato alla falesia di Capo Pino; la quota di +2 m è necessaria per

garantire un'adeguata consistenza della struttura, visti i fondali molto limitati presenti nell'area.

Materiali, quantitativi per le opere a progetto

La stima dei quantitativi di materiale necessari per le opere a progetto è la seguente:

- pennello di ponente: circa 5.000 t, delle quali 70% massi IV categoria e 30% massi III categoria;
- molo in calcestruzzo: circa 350 mc di calcestruzzo armato;
- pennello di levante: circa 7.300 t, delle quali 70% massi IV categoria e 30% massi III categoria;
- scogliera al piede del ripascimento: circa 6.000 t, delle quali circa 4.300 t provenienti dal salpamento della scogliera sommersa esistente;
- ripascimento: circa 30.000 mc di materiale di cava D 2÷50 mm

La pista di cantiere per l'esecuzione del ripascimento sarà realizzata con materiali di cava scelti e con percentuali di pelite inferiori al 5%. Considerando che nella buona pratica vengono utilizzati massi di pezzatura compresa tra 0,75 e 1,25 volte il peso del masso di progetto, ipotizzando in condizioni di evento meteomarino con TR= 50 anni anche condizioni di danneggiamento appena superiori al danneggiamento iniziale (S=3), si assume per la mantellata di entrambi i pennelli l'utilizzo di massi di IV categoria di peso compreso tra 7 e 12 t, avendo cura di posizionare i massi di maggiori dimensioni nelle aree esterne maggiormente esposte come le testate e nelle zone maggiormente sollecitate dal moto ondoso.

Per lo strato di base e la parte interna oltre che per gli intasamenti si prevede l'utilizzo di massi di III categoria (di peso compreso tra 3 e 7 t) in una percentuale pari al 30% circa.

Per la realizzazione degli interventi previsti sono necessari circa 14.000 t di nuovi massi naturali e 30.000 mc di materiale ghiaioso per ripascimento, oltre al calcestruzzo per la nuova porzione di molo, come segue:

- massi naturali di IV categoria (oltre 7 t) per i pennelli di ponente e di levante: 5.350 t;
- massi naturali di III categoria (3÷7 t) per i pennelli di ponente e di levante e per la scogliera al piede del ripascimento: 8.700 t;
- materiale ghiaioso di cava D 2÷50 mm per ripascimento spiaggia: 30.000 mc;
- molo in calcestruzzo: circa 350 mc di calcestruzzo armato.

Non sono disponibili dal T. Sori e da altri corsi d'acqua nell'immediata prossimità di Sori materiali idonei per il ripascimento, nelle quantità necessarie.

Volumi di traffico indotti e capacità del sistema infrastrutturale

Vista la collocazione dell'abitato di Sori e le difficoltà di accesso da parte dei mezzi pesanti, verrà privilegiata la modalità di fornitura da mare per non gravare in maniera eccessiva sulla viabilità. L'accesso alle aree da parte dei materiali e mezzi avverrà come segue:

- massi per la realizzazione dei pennelli: fornitura e posa in opera interamente via mare;
- massi per la scogliera al piede del ripascimento: in parte realizzata con materiale salpato, via mare, dalla scogliera sommersa esistente, in parte con fornitura e posa in opera dei nuovi materiali interamente via mare;
- calcestruzzo e materiali accessori per i prolungamento dei pennelli: fornitura ed esecuzione dei lavori esclusivamente via mare;
- materiale ghiaioso per ripascimento: accesso via terra, posa in opera sulla spiaggia mediante escavatore e pala meccanica: l'accesso via terra avverrà dalla sponda sinistra del T. Sori, seguendo il percorso indicato nello stralcio grafico di seguito presentato.



La viabilità di accesso è costituita dalla Via Aurelia da levante e da ponente, pertanto l'accesso dei mezzi pesanti dovrà avvenire lungo il percorso da Via Franco Solimano anziché da Via G. Garibaldi per la presenza di limitazioni di sagoma sul percorso usualmente seguito dalle autovetture.

L'attraversamento del T. Sori avverrà percorrendo il ponte indicato nella figura precedente, con un'eventuale modifica temporanea del senso unico nella sponda sinistra del T. Sori.

8. Mezzi e macchinari utilizzati

Per le opere da realizzarsi, vengono sotto riportati i macchinari che verranno utilizzati per la realizzazione degli stessi. Le attività previste sono costituite sinteticamente dalle seguenti tipologie di lavorazione:

- transito via terra,
- transito via mare
- movimentazione via terra
- movimentazione via mare

con l'utilizzo massimo contemporaneo di 2 camion, 1 escavatore / pala meccanica e 1 pontone attrezzato con apposita gru, betoniera o betonpompa.

Descrizione Macchinario	Livello sonoro previsto ad 1mt dB(A)	Area di lavorazione	Min/giorno
Escavatore + benna	95	Arenile	420
Pala gommata Hitachi ZW 330 25qli	96	Arenile	420
camion	90	Arenile/strada	360
Pontone con gru	86	mare	420
Pontone con betoniera	87	mare	240

I livelli sonori di rumorosità dei macchinari che verranno utilizzati per l'esecuzione dei lavori sono ricavati da misurazioni fatte a distanza di 1mt su macchinari uguali monitorati in cantieri o situazioni lavorative similari a quella in oggetto. I vari macchinari, ovvero escavatore, pala gommata, pontone saranno utilizzati esclusivamente all'interno del sito, pontone con gru o betoniera saranno a mare, mentre si avrà l'ingresso in spiaggia di camion provenienti da terze parti che conferiranno materiale lapideo atto alle lavorazioni. Si prevede un tourn over di circa 12 accessi giornalieri al sito per un totale di 24 passaggi.

9. VALORI LIMITE

L'area in oggetto si inserisce in un contesto tipicamente cittadino come dimostrano le diverse cartografie allegate. Il livello di Rumore Ambientale LA, come definito dal D.M. 16/03/1998, deve essere conforme ai Limiti Assoluti di Immissione della Tabella C del D.P.C.M. 14/11/1997 in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio (stabilita dalla zonizzazione acustica comunale).

Il *valore di emissione* è il rumore generato dalla sorgente presso il recettore, trascurando gli effetti cumulati di altre sorgenti di rumore eventualmente presenti.

Il *valore di immissione* invece è la combinazione del rumore prodotto dalla sorgente in esame con le altre sorgenti presenti e con il rumore di fondo.

Nel nostro caso specifico sia l'area di lavorazione sia i ricettori piu' sensibili sono localizzati in Classe IV - Aree di intensa attività umana i cui limiti sono

Leq: 65 dB (A) nel periodo diurno

Leq 55 dB (A) nel periodo notturno

CLASSI DI DESTINAZINE D'USO DEL TERRITORIO	Valori limite assoluti di immissione		Valori limite di emissione		Valori di qualità	
	Diurno 6^{00}-22^{00}	Notturno 22^{00}-6^{00}	Diurno 6^{00}-22^{00}	Notturno 22^{00}-6^{00}	Diurno 6^{00}-22^{00}	Notturno 22^{00}-6^{00}
I. Aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
II. Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40	52	42
III. Aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
IV. Aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
V. Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Nella planimetria stessa vengono riportati i punti in cui vengono dati i valori limite di immissione e di emissione .

Valori limite di emissione

Valori limite di immissione



10. METODOLOGIA DELLE MISURAZIONI

La campagna di misure, eseguita al fine della redazione della documentazione per la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, è stata effettuata in periodo diurno e piu' precisamente nelle prime ore della mattina di venerdì 09 luglio 2021, con durata significativa per la rilevazione del fenomeno. Conformemente alla normativa tecnica e legislazione di riferimento, le misurazioni sono state eseguite in prossimità dei ricettori maggiormente esposti, e denominari R1, R2, R3, R4, R5.

I vari ricettori risentiranno:

- R1 della movimentazione del materiale lapideo sull'arenile e della movimentazione dei massi da parte della gru posizionata sul pontone
- R2 della movimentazione del materiale lapideo sull'arenile e della movimentazione dei massi da parte della gru posizionata sul pontone
- R3 del passaggio dei camion che accedono all'area della spiaggia e della movimentazione del materiale lapideo sull'arenile
- R4 della movimentazione del materiale lapideo sull'arenile e della movimentazione dei massi da parte della gru posizionata sul pontone
- R5 della movimentazione dei massi da parte della gru posizionata sul pontone e della movimentazione del materiale lapideo sull'arenile

Le misurazioni sono riferite al solo periodo diurno e sono state eseguite nelle prime ore della mattinata in modo da poter monitorare un Rumore Residuo il piu' verosimile a quello che sarà presente durante l'inverno quando la spiaggia e le attività balneari del comune di Sori saranno chiuse. Le misure sono state effettuate nelle condizioni meteorologiche ritenute idonee dalla normativa vigente per la validità dei rilevamenti fonometrici stessi ovvero in assenza di pioggia, neve e nebbia ed in condizioni di ventosità al microfono inferiore ai 5 m/s.

Al fine di garantire una corretta risposta in frequenza della capsula microfonica e di prevenire così ogni possibile disturbo della misura da parte di pur piccole correnti d'aria, l'estremità microfonica, come prescritto dalle norme tecniche in materia di misurazioni acustiche, è stata protetta con adeguata cuffia antivento. Le misurazioni sono state effettuate secondo le modalità richieste dalla Regione Liguria e vengono riportate nella scheda tecniche allegata.

Prima dell'inizio delle rilevazioni ed al termine delle stesse è stata controllata la calibrazione del fonometro mediante il calibratore LARSON DAVIS modello CA250, numero di serie 2552, conforme alla specifica MIL-STD 45662A.

Le misurazioni possono essere così riassunte:

Misurazione 1: misurazione diurna di tipo puntuale in prossimità di R1. Esso dista circa 70 mt dal punto in cui verrà ancorato il pontone; risentirà principalmente del rumore proveniente dal pontone e dalla spiaggia
Monitorato Rumore Residuo

Misurazione 2: misurazione diurna di tipo puntuale in prossimità di R2. Esso risentirà principalmente del rumore proveniente dalla spiaggia e dai camion che entreranno sull'arenile
Monitorato Rumore Residuo

Misurazione 3: misurazione diurna di tipo puntuale in prossimità di R3. La misura è stata fatta all'interno del carugio che porta in spiaggia, asse lungo il quale transiteranno i mezzi per i vari conferimenti nell'arco della gionata.
Monitorato Rumore Residuo

Misurazione 4: misurazione diurna di tipo puntuale in prossimità di R4. Esso risente attualmente della strada Aurelia alle sue spalle. In fase d'opera risentirà del rumore prodotto dalle ruspe e dal pontone. Monitorato Rumore Residuo

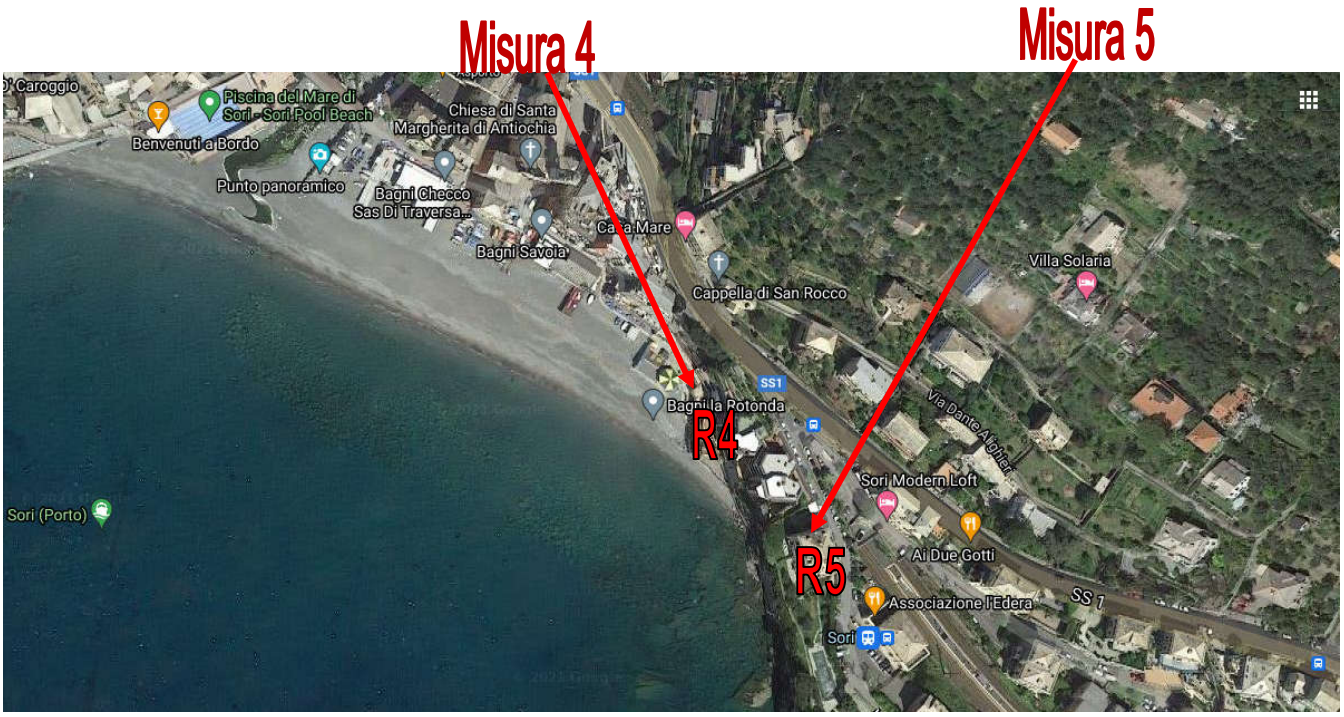
Misurazione 5: misurazione diurna di tipo puntuale in prossimità di R5. Esso risente attualmente della strada Aurelia alle sue spalle. In fase d'opera risentirà del rumore prodotto dalle ruspe e dal pontone. Monitorato Rumore Residuo

Durante il periodo di misura non si sono registrati fenomeni acustici straordinari che potessero alterare l'esito della misura, ne fenomeni impulsivi rilevanti, e si sono riscontrati i valori riportati nella scheda di rilevamento allegata.

Identificazione dei pinti di misura e dei ricettori più sensibili

I recettori più sensibili, denominati R1, R2, R3, R4, R5, sono stati segnati in cartografia.




Misura 4
Misura 5
Caroggio
Piscina del Mare di Sori - Sori Pool Beach
Benvenuti a Bordo
Punto panoramico
Chiesa di Santa Margherita di Antiochia
Bagni Checco Sas Di Traversa...
Bagni Savoia
Cappella di San Rocco
Villa Solaria
SS1
Bagni la Rotonda
R4
Via Dante Alighieri
Sori Modern Loft
Sori (Porto)
Ai Due Gotti
R5
Associazione l'Edera
SS 1
Sori

REGIONE LIGURIA	COMUNE DI SORI (Provincia di Genova)

Scheda di rilevamento clima acustico
Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. IMP07072021……..... del 08/07/2021…….. Scheda n. **IMP01**……..……..

Strumentazione impiegata : L-D Model PRMLXT1L Classe 1 Codice 016597. ……

Data .. 08/07/2021…... Ora 06.30…….. Giorno sett. ..giovedì…Vento vel. …..… m/s - dir. ….

Località: Arenile del Comune di Sori (Genova)……

Classe acustica …IV…….. Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto sovrastante Aurelia ed asse ferroviario

Posizione di misura: 1) via Marinai d'Italia

Posizione di misura: 2) via Roma all'interno del vicolo

Posizione di misura: 3) via Cavour

Posizione di misura: 4) Passeggiata Giogio Gimelli n.

Posizione di misura: 5) Viale Alla Stazione

Sorgente in esame: attività antropica della zona ……

Riferita all'attività: L'opera consiste in opere di ripascimento dell'arenile

Descrizione dell'emissione sonora……//……..……..……..…

Rumore prevalente: attribuibile alla attività antropica tipica della zona e traffico veicolare dovuto alla sovrastante aurelia …….....
Rumore concorrente: asse ferroviario e gabbiani.....

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{Amin}
1	Diurno	10min	07.30-07.40	62	57.6	54.6	50.6	49.6	46.6
2	Diurno	10min	07.45-07.55	65.3	55.5	52.4	49.9	48.8	45.8
3	Diurno	10min	08.00-08.10	61.3	60.6	55.2	53.6	51.8	50.3
4	Diurno	10min	08.15-08.25	67.2	60.2	53.8	48.7	47.7	42.1
5	Diurno	10min	08.45-08.50	75.1	70.7	62.6	60.2	57.2	51.3

Posizione	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
1	Diurno	55.2	**65**
2	Diurno	53.2	**65**
3	Diurno	54.7	**65**
4	Diurno	56.3	**65**
5	Diurno	59.2	**65**

Il Tecnico competente: De Ferrari Rolleri Arianna

REGIONE LIGURIA	COMUNE DI SORI (Provincia di Genova)

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 2*

Ambiente esterno - Indagine su specifica sorgente

Pratica n. IMP07072021……..... del 08/07/2021…….. Scheda n. **IMP02**……..……..

Strumentazione impiegata : L-D Model PRMLXT1L Classe 1 Codice 016597. S.I.T. del ottobre 2019……...

Data 08/07/2021..…... Ora 06.30…. Giorno sett. giovedì……Vento vel. ….…. m/s - dir. …..…° N

Località: Arenile del Comune di Sori (Genova)……

Classe acustica …IV……..

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: asse stradale sovrastante ed asse ferroviario

Posizione di misura: Misura 1 in via Marinai d'Italia

Misura 2 in via Roma all'interno del vicolo

Misura 3 in via Cavour

Alla presenza di…… // ……..……..……..……...

Sorgente in esame: normale attività antropica presente nella zona

Riferita ad opere di ripascimento dell'arenile

Rumore residuo esterno attribuibile ad attività antropica tipica della zona e a gabbiani .....

Rumore ambientale

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_A	Fenomeni impulsivi			Com-ponenti tonali L_A	Tempo parziale	**L_A** corretto
					L_{AImax}	L_{ASmax}	L_{AI} - L_{AS}			

Rumore residuo esterno

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_R	Fenomeni impulsivi			Com-ponenti tonali L_R	L_R corretto	L_A limite
					L_{RImax}	L_{RSmax}	L_{RI} - L_{RS}			
1	07.30-07.40	Diurno	10 min.	55.2	\\	\\	\\	\\	55.2	65
2	07.45-07.55	Diurno	10 min.	53.2	\\	\\	\\	\\	53.2	65
3	08.00-08.10	Diurno	10 min.	54.7	\\	\\	\\	\\	54.7	65

Sorgente specifica

Posizione	T_R	**L_E**	L_E limite
1	D	55.2	65
2	D	53.2	65
3	D	54.7	65

Note:

La misura ha rilevato un forte contributo dovuto ai gabbiani

I Tecnici competenti: Dott.ssa De Ferrari Rolleri Arianna ……..

REGIONE LIGURIA	COMUNE DI SORI (Provincia di Genova)

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 2*

Ambiente esterno - Indagine su specifica sorgente

Pratica n. IMP07072021……..... del 08/07/2021…….. Scheda n. **IMP02**……..……..

Strumentazione impiegata : L-D Model PRMLXT1L Classe 1 Codice 016597. S.I.T. del ottobre 2019……...

Data 08/07/2021..…... Ora 06.30…. Giorno sett. giovedì…….Vento vel. ….…. m/s - dir. …..…° N

Località: Arenile del Comune di Sori (Genova)……

Classe acustica …IV…….. Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: asse stradale sovrastante ed asse ferroviario

Posizione di misura: Misura 4 in Passeggiata Giogio Gimelli. Misura 5 in Viale Alla Stazione

Alla presenza di…… // ……..……..……..……...

Sorgente in esame: normale attività antropica presente nella zona

Riferita ad opere di ripascimento dell'arenile

Rumore residuo esterno attribuibile ad attività antropica tipica della zona ed ai gabbiani .....

Rumore ambientale

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_A	Fenomeni impulsivi			Com-ponenti tonali L_A	Tempo parziale	**L_A** corretto
					L_{AImax}	L_{ASmax}	L_{AI} - L_{AS}			

Rumore residuo esterno

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_R	Fenomeni impulsivi			Com-ponenti tonali L_R	L_R corretto	L_A limite
					L_{RImax}	L_{RSmax}	L_{RI} - L_{RS}			
4	08.15-08.25	Diurno	10 min.	56.3	\\	\\	\\	\\	56.3	65
5	08.45-08.50	Diurno	10 min.	59.2	\\	\\	\\	\\	59.2	65

Sorgente specifica

Posizione	T_R	**L_E**	L_E limite
4	D	56.3	65
5	D	59.2	65

Note:

La misura ha rilevato un forte contributo dovuto alle cicale

I Tecnici competenti: Dott.ssa De Ferrari Rolleri Arianna ……..

PARTE SECONDA
VALUTAZIONI PREVISIONALI E VERIFICHE di IMPATTO

11. VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO DEL SITO IN ESAME

Di seguito si riportano i risultati emersi a seguito della campagna di misurazioni eseguite comprendenti dei seguenti valori di Leq medio dB(A).

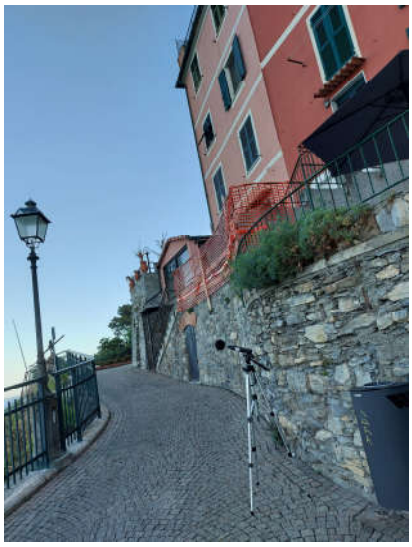
MISURA N.1

La misura 1 è stata effettuata in prossimità di R1 per poter quantificare il reale clima acustico presente nel sito, pertanto si è monitorato il Rumore Residuo. All'interno della valutazione viene utilizzato affiancato all'Leq il percentile L95 che rappresenta quella gamma di eventi che vengono a presentarsi per quasi la totalità della misurazione e può venir assunto per definire il rumore di fondo. La disparità di quasi 6 decibel viene spiegata il rumore del mare è stato l'unico per tutto il tempo della misurazione

Leq = 55.2 dB(A)

L95 = 49.6 dB(A)

Limite diurno classe IV 65 dB(A)



MISURA N.2

La misura 2 è stata effettuata in prossimità del ricettore individuato come R2 e scelto poiché maggiormente risente dell'entrata ed uscita dei mezzi dal sito di conferimento. All'interno della valutazione viene utilizzato affiancato all'Leq il percentile L95 che rappresenta quella gamma di eventi che vengono a presentarsi per quasi la totalità della misurazione e può venir assunto per definire il rumore di fondo. Durante la misura si sono riscontrati fenomeni sonori dovuti ai gabbiani benchè la postazione si quella che maggiormente risente della ferrovia sovrastante.

Leq = 53.2 dB(A)

L95 = 48.8 dB(A)

Limite diurno classe IV 65 dB(A)



MISURA N.3

La misura 3 è stata effettuata in prossimità del ricettore individuato come R3 e scelto poiché direttamente sulla spiaggia e risente sia del passaggio dei mezzi che accedono all'area, sia dello scrico del materiale lapideo sull'arenile, sia della movimentazione dello stesso da parte delle ruspe. All'interno della valutazione viene utilizzato affiancato all'Leq il percentile L95 che rappresenta quella gamma di eventi che vengono a presentarsi per quasi la totalità della misurazione e può venir assunto per definire il rumore di fondo. La misura è stata influenzata per tutta la totalità esclusivamente dal rumore del mare.

Leq = 54.7 dB(A)

L95 = 51.8 dB(A)

Limite diurno classe IV 65 dB(A)



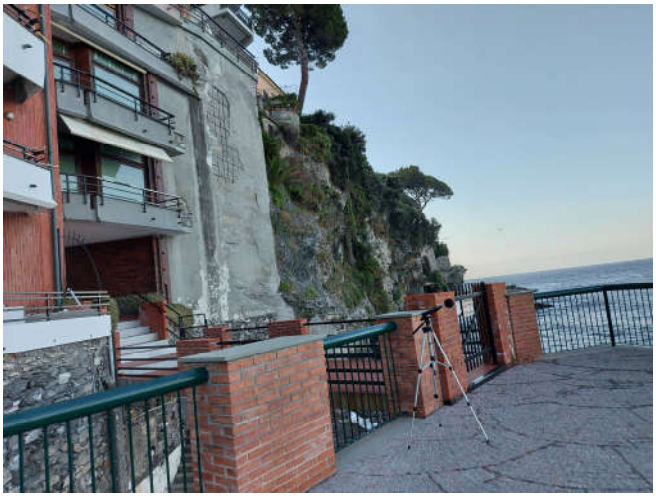
MISURA N.4

La misura 4 è stata effettuata in prossimità del ricettore individuato come R4, scelto poiché direttamente sulla spiaggia e risente della movimentazione del materiale da parte delle ruspe e secondariamente delle lavorazioni del pontone. All'interno della valutazione viene utilizzato affiancato all'Leq il percentile L95 che rappresenta quella gamma di eventi che vengono a presentarsi per quasi la totalità della misurazione e può venir assunto per definire il rumore di fondo. Durante la misurazione non si sono verificati fenomeni acustici anomali, l'indotto è da attribuire esclusivamente al mare.

Leq = 56.3 dB(A)

L95 = 47.7 dB(A)

Limite diurno classe IV 65 dB(A)



MISURA N.5

La misura 5 è stata effettuata in prossimità del ricettore individuato come R5 e scelto poiché direttamente a picco sull'area di lavorazione del pontone secondariamente della movimentazione del materiale da parte delle ruspe sull'arenile. All'interno della valutazione viene utilizzato affiancato all'Leq il percentile L95 che rappresenta quella gamma di eventi che vengono a presentarsi

per quasi la totalità della misurazione e può venir assunto per definire il rumore di fondo. La postazione, essendo riettamente di fronte alla stazione, risente in modo considerevole sia dell'asse stradale dell'Aurelia sia dell'asse ferroviario, entrambi alle sue spalle. Durante la misura, tuttavia, non si è monitorato alcun passaggio di treni.

Leq = 59.2 dB(A)

L95 = 57.2 dB(A) Limite diurno classe IV 65 dB(A)

12. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

12.1.Caratteristiche della viabilità

Allo stato attuale la viabilità ordinaria nella Via Aurelia è interessata da flussi di traffico significativi, sia nel periodo invernale, sia nel periodo estivo. Da dati forniti dalla Città Metropolitana di Genova 1 è possibile valutare il traffico nell'area di Bogliasco/Sori in circa 11400 auto diurne – 11600 veicoli giornalieri (inverno), 17500 veicoli giornalieri (estate).

E' stato stimato verosimile un incremento di traffico per il conferimento dei materiali per il ripascimento in un massimo di 10÷12 mezzi/giorno per un totale di circa 24 passaggi al giorno, che certamente non provocheranno alterazioni significative ai flussi di traffico stradale.

Il percorso locale al di fuori della SS1 Aurelia per accesso alla spiaggia verrà opportunamente segnalato e presidiato, al fine di minimizzare le interferenze con il traffico locale. Il transito dei mezzi avverrà al di fuori della stagione di maggiore affluenza, pertanto il traffico indotto risulterà in ogni caso molto inferiore rispetto ai carichi sopportabili dalla rete viaria nei momenti di massimo flusso turistico.

Considerando che si è previsto un tourn over massimo di circa 24 passaggi al giorno e, una volta a destinazione impiegheranno circa mezz'ora per le operazioni di scarico del materiale e che diluiti nell'intervallo temporale diurno equivalgono a circa 3 mezzi transitanti all'ora. Sulla base delle seguenti valutazioni si prevede che l'incremento di traffico veicolare dell'area, non andrà ad influire in modo significativo sul clima acustico presente e non ne altererà in modo estremamente rilevante gli equilibri.

12.1. Fasi lavorative

Di seguito vengono riportate le fasi delle varie lavorazioni suddivise in base alla tempistica di esecuzione ed i relativi decibel previsti e registrati in situazioni

analoghe. E' previsto che il cantiere abbia una durata massima di 233 giorni solari complessivi, pertanto il lavoro verrà così suddiviso.

CARATTERIZZAZIONE FASI DI LAVORO											
ELENCO LAVORAZIONI		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese
1	Impianto di cantiere, preparazione aree, approvvigionamento materiali	30gg									
2	Costruzione molo e pennello di ponente	20gg	30gg	30gg	30gg						
3	Costruzione pennello di levante				30gg	30gg					
4	Salpamento scogliera esistente, realizzazione scogliera al piede del ripascimento			30gg	30gg	30gg	30gg				
5	ricostruzione spiaggia emersa e sommersa			30gg	30gg	30gg	30gg	30gg	30gg	30gg	20gg
6	Finiture, sistemazione finale del cantiere									30gg	20gg
dB(A) TOTALI in prossimità della lavorazione		98.6	96	99	99.2	99.1	98.2	96	96	96	95.8

In questi intervalli orari le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)], misurato in facciata del corpo recettore più esposto, non possono generalmente superare:

- 70 dB(A) dalle ore 08.00 alle ore 09.00 e dalle ore 14.00 alle ore 15.00;
- 80 dB(A) dalle ore 09.00 alle ore 12.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

In base al regolamento acustico comunale in questi intervalli orari le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)], misurato in facciata del corpo recettore più esposto, devono mantenere i seguenti orari:

Limite massimo di immissione in facciata all'edificio piu' esposto	Limite massimo di immissione in facciata all'edificio piu' esposto per operazioni di demolizione e scavo	Limite massimo di immissione dB(A)
08.00 – 09.00 giorni feriali	14.00-15.00 giorni feriali	70
09.00 – 12.00 giorni feriali	15.00-19.00 giorni feriali	80

Non si considerano il limite differenziale ed i fattori correttivi del rumore ambientale.
Copia dell'autorizzazaione e della relazione tecnica allegata devono essere tenuti sul luogo dove vengono svolte le lavorazioni ed esibite al personale incaricato di eseguire i controlli.

Tenendo in considerazione che:

- i valori di rumorosità di mezzi, macchinari, fasi lavorative riportati nella tabella sottostante, si considerano rilevati ad 1 m dalle sorgenti, in quanto ricavati da indagini fonometriche mirate a valutare l'esposizione dei lavoratori ai sensi del D.Lgs. 81\2008;
- i recettori maggiormente esposti risultano essere le abitazioni dei palazzi limitrofi all'area di cantiere ed identificati come R1, R2, R3, R4,R5
- il cantiere ed i ricettori si trovano direttamente in classe IV della zonizzazione comunale;
- Il limite acustico per tale area è di 65 dB(A) per il periodo diurno in base alla classificazione comunale in cui è inserito tutta l'area oggetto d'indagine;
- la valutazione dell'impatto acustico generato dai macchinari utilizzati nel corso delle lavorazioni viene ricavato applicando il principio di somma di livelli sonori di seguito riportato.

$$Somma\ dB = 10 \log (10^{dB_1/10} + 10^{dB_2/10})$$

Per la determinazione dei valori previsionali dell'impatto acustico causato dall'attività temporanea, descritta in precedenza, sulla facciata dell'edificio più esposto viene assunta la seguente ipotesi semplificativa: le sorgenti sonore che vengono prese in considerazione si considerano puntiformi.

Per quanto concerne la valutazione previsionale sull'abbattimento del rumore si devono tenere in considerazione più fattori come:

-la distanza che intercorre tra ciascun ricettore e la sorgente

-la conemporaneità di emissione delle varie sorgenti

-l'influenzza della ferrovia sui ricettori R2,R3,R5

Possiamo ritenere soddisfacente un abbattimento di minimo circa 30 dB(A) dovuto sia alla distanza sorgente – ricettore, sia alla struttura di una tipica muratura portante intramezzata da bucature tipica del soggetto ricevente.

Sulla base di quanto esposto, l'impatto acustico sull'ambiente circostante influenzato dalle diverse sorgenti durante l'esecuzione dei lavori può essere sintetizzato nella seguente tabella sottostante per la quale applichiamo il criterio minimo:

BASE DI CALCOLO		FACCIATA EDIFICIO PIU' ESPOSTO		
Attività/mese	Pressione sonora dB(A)	Limiti h 8-9 14-15	Limiti h 9-12 15-19	Leq previsti con un abbattimento di 30 dB(A)
1	98.6	70	80	68.6
2	96	70	80	66
3	99	70	80	69
4	99.2	70	80	69.2
5	99.1	70	80	69.1
6	98.2	70	80	68.2
7	96	70	80	66
8	96	70	80	66
9	96	70	80	66
10	95.8	70	80	65.8

In base alla valutazione dell'impatto acustico generato dai macchinari utilizzati nel corso delle lavorazioni, a confronto con il livello acustico massimo compatibile con l'area di insediamento e con il rumore residuo misurato nel sito in un periodo significativo, si deduce che i limiti previsti non verranno superati in facciata all'edificio piu' esposto.
Per quanto riguarda i limiti previsti per gli interni si avrà un piccolo superamento se non per un paio di lavorazioni per le quali, in ogni caso, la possibilità di tale esubero sarà controllabile. In ogni caso non si avrà mai un superamento dei 70 dB(A) previsti dal regolamento. Per poter valutare in maniera adeguata la fonte monitorata bisogna rifarsi ai decibel previsti durante ogni fase lavorativa dal momento che prendono in considerazione l'utilizzo in combianta dei diversi macchinari e soprattutto l'ultilizzo degli stessi diluito nell'arco delle 8 ore lavorative.

12.3.Risultati delle misure e Valutazione dei livelli sonori

Le indagini fonometriche eseguite nell'area in disamina con la tecnica del campionamento hanno permesso di valutare il clima acustico esistente ante-operam e hanno fornito i seguenti risultati:

Note:

L95: rappresenta il rumore superato per il 95% del tempo di rilievo, ovvero, il livello di rumore di fondo di una località.

L90: è il livello sonoro superato nel 90% del tempo di misura, ovvero, il livello di rumore residuo di una località. Esso è utilizzato per definire indicativamente il livello sonoro e la possibile classe per l'identificazione della zona. Questo parametro permette di escludere i picchi degli eventi sonori saltuari, che essendo caratterizzati da una maggiore energia, sposterebbero la collocazione di una zona ad una classe acustica superiore.

L50: è il livello sonoro superato nel 50% del tempo di misura. E' il parametro indicativo della frequenza degli eventi sonori e quindi dà informazioni indicative circa il traffico locale; ha valori sistematicamente inferiori al Leq, se ne allontana tanto più quanto meno eventi sonori accadono.

L10: è il livello sonoro superato nel 10% del tempo di misura, ovvero, il livello di picco di una località. La differenza tra il valore L10 e L90 è indicativa della variabilità della rumorosità nel periodo di misura. Normalmente L10 è maggiore di Leq, mentre se i due valori sono vicini possono essere considerati indicatori di traffico sporadico.

L10- L90: "Clima di Rumore", indice della variabilità della rumorosità presente nell'area di misura. Questo parametro,rappresentante la differenza fra i livelli di picco (L10) e di rumore residuo (L90), è generalmente elevato nelle aree con strade ad intenso traffico veicolare pesante e, minimo, nelle aree a verde pubblico o di tutela. Valori molto elevati del "clima di rumore", sono generalmente associabili a situazioni di disagio quali l'insonnia ed astenia, proprio a causa della natura della rumorosità registrata (traffico veicolare: eventi sonori elevati, ma di breve durata, rispetto al rumore di fondo).

L05: è il livello sonoro superato nel 5% del tempo di misura ed è rappresentativo del livello sonoro "alto" di un sito di misura.

L01: è il livello sonoro superato nell'1% del tempo di misura e consente di riconoscere e separare eventi sonori molto elevati e di breve durata.

I valori del livello statistico percentile L95 riportati nella terzultima colonna rappresentano, com'è noto e giurisprudenzialmente riconosciuto, una buona stima del rumore di fondo caratteristico dell'area in disamina, mentre la differenza tra L10 ed L90 costituisce un ulteriore parametro di caratterizzazione del clima acustico dell'area. Al fine di accertare l'assenza di eventuali caratteristiche tonali e/o impulsive, i risultati sono stati attentamente validati e sottoposti a verifica spettrale per le componenti tonali e verifica temporale per le componenti impulsive. Ciò è stato possibile grazie all'ausilio del software di elaborazione dati.

Dalle analisi effettuate si è rilevato che il "clima acustico allo stato zero", ovvero il rumore rilevato escludendo la specifica sorgente disturbante, misurato in prossimità di:

- R1 **Leq 55.2 dB(A)** per il periodo diurno; esso è dato prevalentemente dal frangere dell'onda.
- R2 **Leq 53.2 dB(A)** per il periodo diurno; esso è dato dalla presenza di rumori di tipo antropico e dal frangere dell'onda in lontananza.
- R3 **Leq 54.7 dB(A)** per il periodo diurno; esso è dato dalla presenza di numerosi gabbiani e dal frangere dell'onda in lontananza.
- R4 **Leq 56.3 dB(A)** per il periodo diurno; esso è dato in modo preponderante dal frangere dell'onda.
- R5 **Leq 59.2 dB(A)** per il periodo diurno; esso è dato dalla presenza dell'arteria stradale Aurelia a poca distanza e dall'asse ferroviario retrostante.

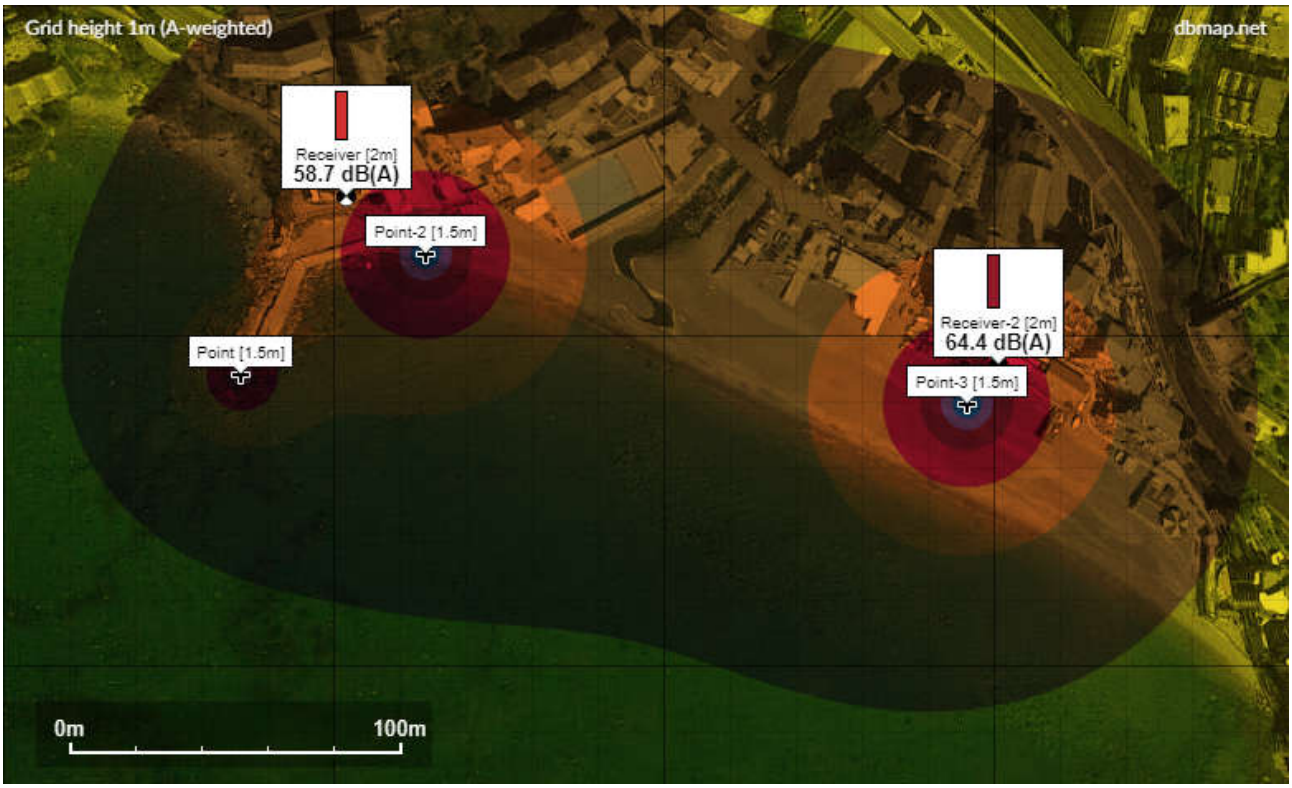
Nei grafici sottostanti si evidenzia il contributo stimato in funzione della distanza e della conformazione del terreno delle varie sorgenti in prossimità dei ricettori.

12.4.MODELLI ACUSTICI PREVISIONALI

Vi sono molteplici variabili che inevitabilmente possono comportare consistenti fluttuazioni del rumore ambientale in corrispondenza dei ricettori, tuttavia, possiamo stimare un valore di massima relativo al rumore presunto risultante in prossimità dei ricettori maggiormente esposti. I modelli grafici sottostanti sono una simulazione dell'apporto che le varie sorgenti inducono in prossimità del ricettore maggiormente esposto e di quella indotta in prossimità degli altri ricettori a seconda anche della contemporaneità delle varie lavorazioni.

Si è stimato un Leq non attenuato di 97 dB(A) che puo' essere previsto in fase di scarico del materila lapideo da parte dei camion, un Leq di 90 dB(A) emesso dalle lavorazioni a bordo del pontone, un Leq di 96 emesso da parte dei mezzi che movimentano il materiale lapideo lungo l'arenile. Da esso si evince come, in funzione della distanza tra la sorgente S ed i vari ricettori si abbia una risultante via via differente da sommare al Residuo misurato.

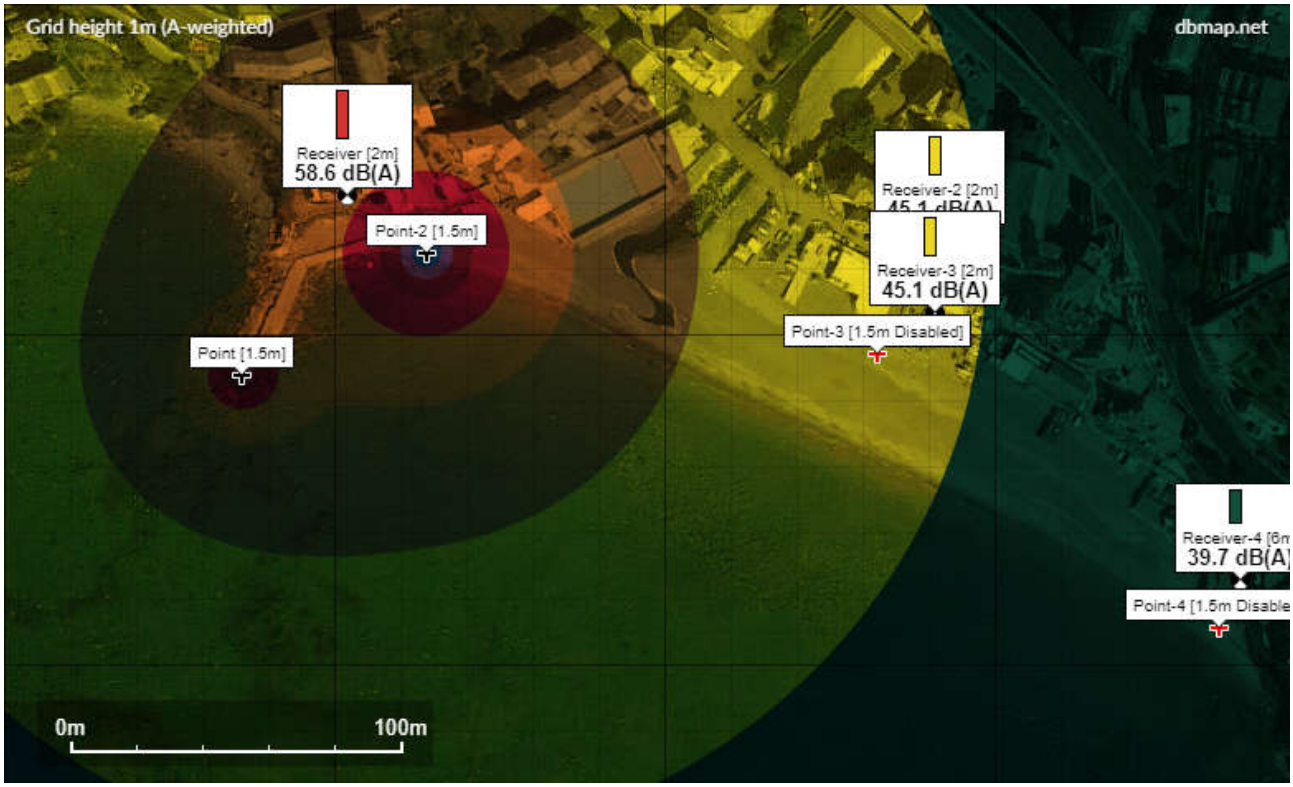
Il modello sovrastima i decibel abbattuti con la distanza dalla sorgente poiché non tiene conto di alcune variabili, in ogni caso rappresenta un modello verosimile dell'andamento del suono.



Modello n.1

Dal modello sovrastante si evince come la contemporaneità delle tre lavorazioni (Point 1,2,3) influisca vada a creare un incremento di 58.7 dB(A) da aggiungere sul Rumore Residuo misurato in prossimità di R1 e di 64.4 dB(A) in prossimità di R3. I decibel in R4 ed R5 non vengono considerati perché l'apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest'ultimi ricettori.

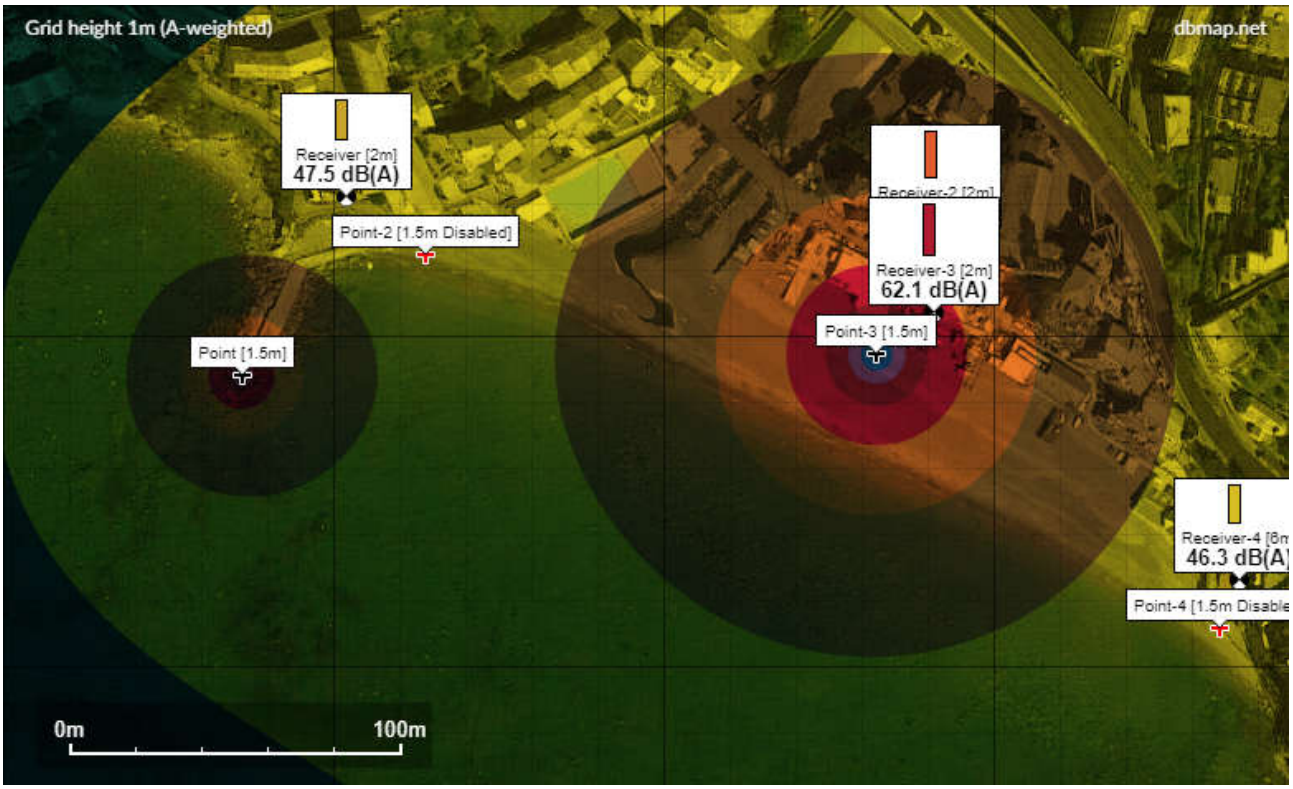
Incremento in prossimità di R1 ed R3	Rumore Residuo	Rumore Ambientale Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico				
R1 58.7	55.2	60.3	70	Si
R3 64.4	54.7	64.8	70	Si



Modello n.2

Il Modello n.2 mostra come, spegnendo la sorgente in prossimità dei ricettori R2 ed R3, non vi sia un importante abbattimento dei decibel in prossimità di R1; ciò sta a dimostrazione del fatto che la sorgente in prossimità di R2 ed R3 influenza in modo marginale il ricettore R1. I decibel in R4 ed R5 non vengono considerati perché l'apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest'ultimi ricettori.

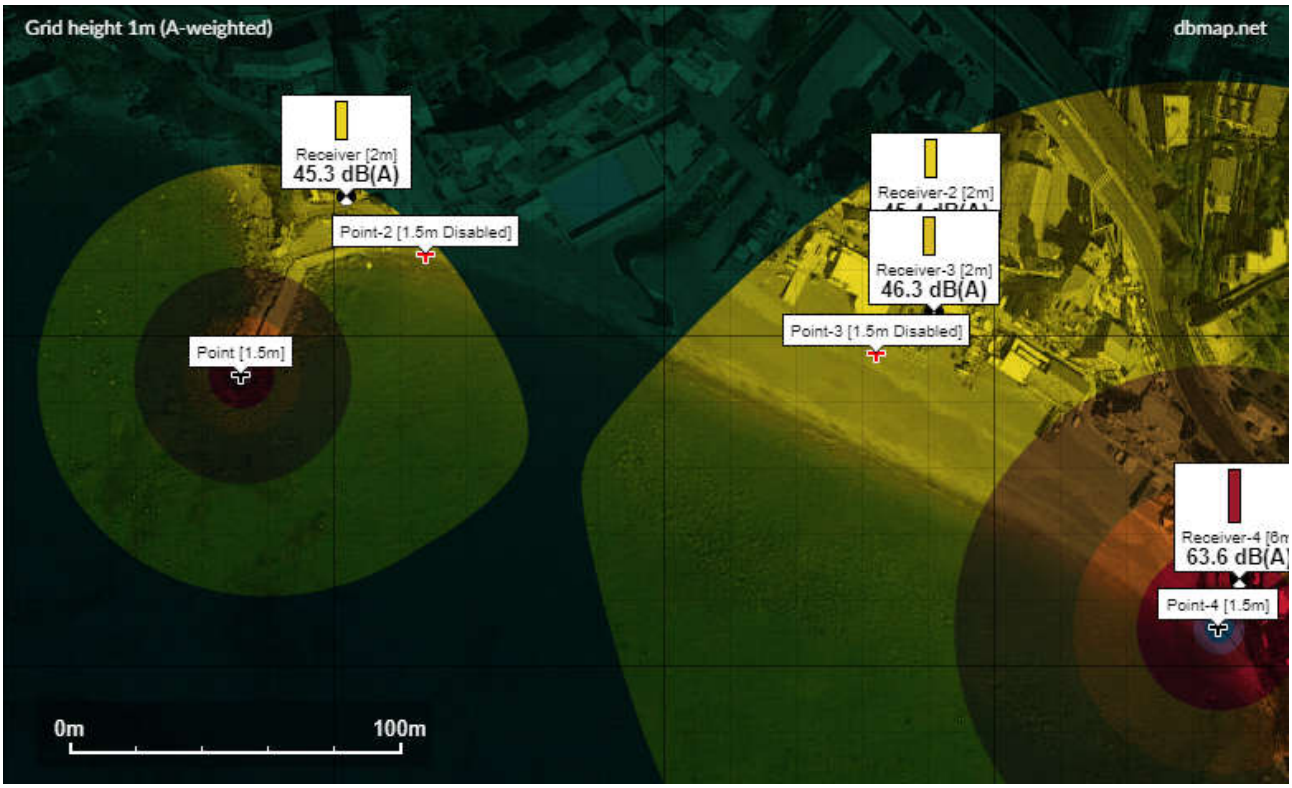
Incremento in prossimità di R1 con TRE sorgenti	Incremento in prossimità di R1 con DUE sorgenti	Rumore Residuo	Rumore Ambietnale Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico					
58.7	//	55.2	60.3	70	Si
//	58.6	55.2	60.2	70	Si



Modello n.3

Il Modello n.3 mostra i decibel previsti in prossimità di R1 ed R3 e di come la distanza delle sorgenti influenzi il clima acustico presente in quest'ultimi. R2 non viene preso in considerazione poiché si è visto che il suo valore sarà sempre inferiore a quello presente in R3, pertanto, se viene verificato il rispetto dei limiti presso R3 a maggior ragione lo sarà presso R2. Le sorgenti presenti nella simulazione risultano essere solamente il pontone e il conferimento di materiale lapideo in situ. I decibel in R4 ed R5 non vengono considerati perché l'apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest'ultimi ricettori.

Incremento in prossimità di R1 ed R3	Rumore Residuo	Rumore Ambientale Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico				
R1 47.5	55.2	55.9	70	Si
R3 62.1	54.7	62.8	70	Si

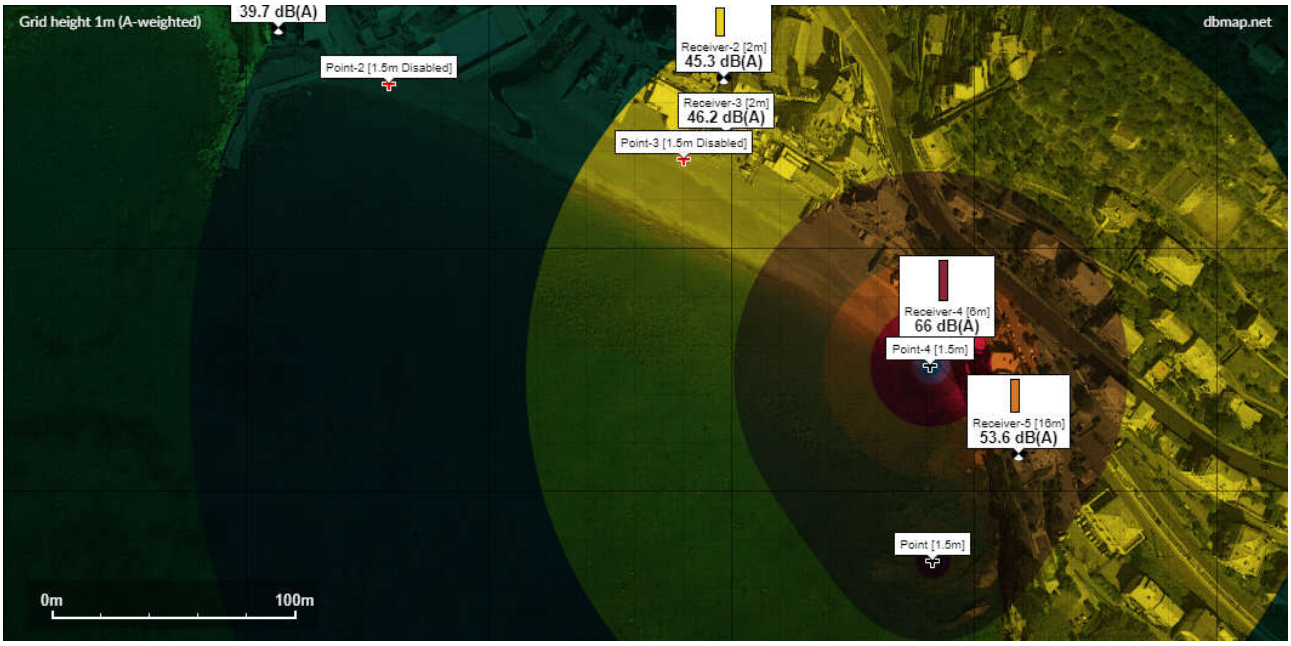


Modello n.4

Il Modello n.4 mostra la sorgente “pontone” e la sorgente che movimenta il materiale lapideo in prossimità di R4. Dal grafico si denota come le due sorgenti influenzino i tre ricettori.

I decibel in R5 non vengono considerati perché l’apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest’ultimo ricettore.

Incremento in prossimità dei ricettori	Rumore Residuo	Rumore Ambientale Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico				
R1 45.3	55.2	55.6	70	Si
R3 46.3	54.7	55.3	70	Si
R4 63.6	56.3	64.3	70	Si

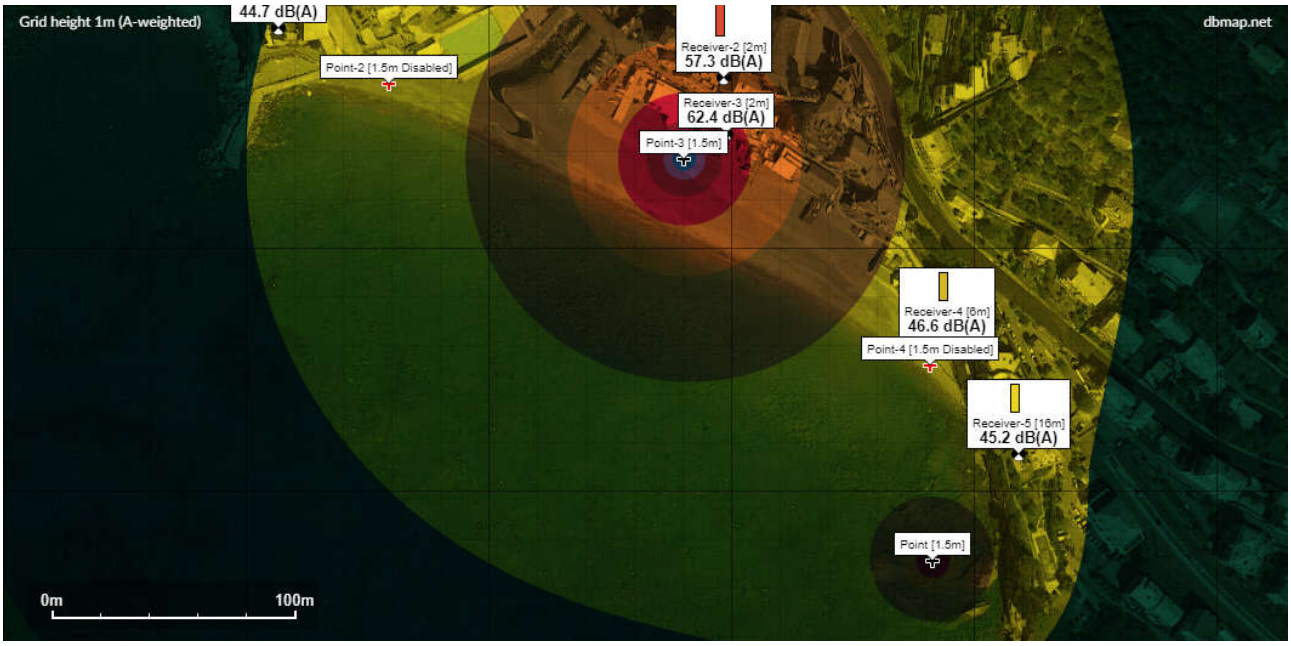


Modello n.5

Il Modello n.5 mostra la sorgente “pontone” operante all’altro capo del golfo di Sori e la sorgente che movimenta il materiale lapideo in prossimità di R4. Dal grafico si denota come le due sorgenti influenziono i tre ricettori R3,R4, R5.

I decibel in R1 non vengono considerati perché l’apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest’ultimo ricettore.

Incremento in prossimità dei ricettori	Rumore Residuo	Rumore Ambientale Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico				
R3 46.2	54.7	55.3	70	Si
R4 66	56.3	66.4	70	Si
R5 53.6	59.2	60.3	70	Si

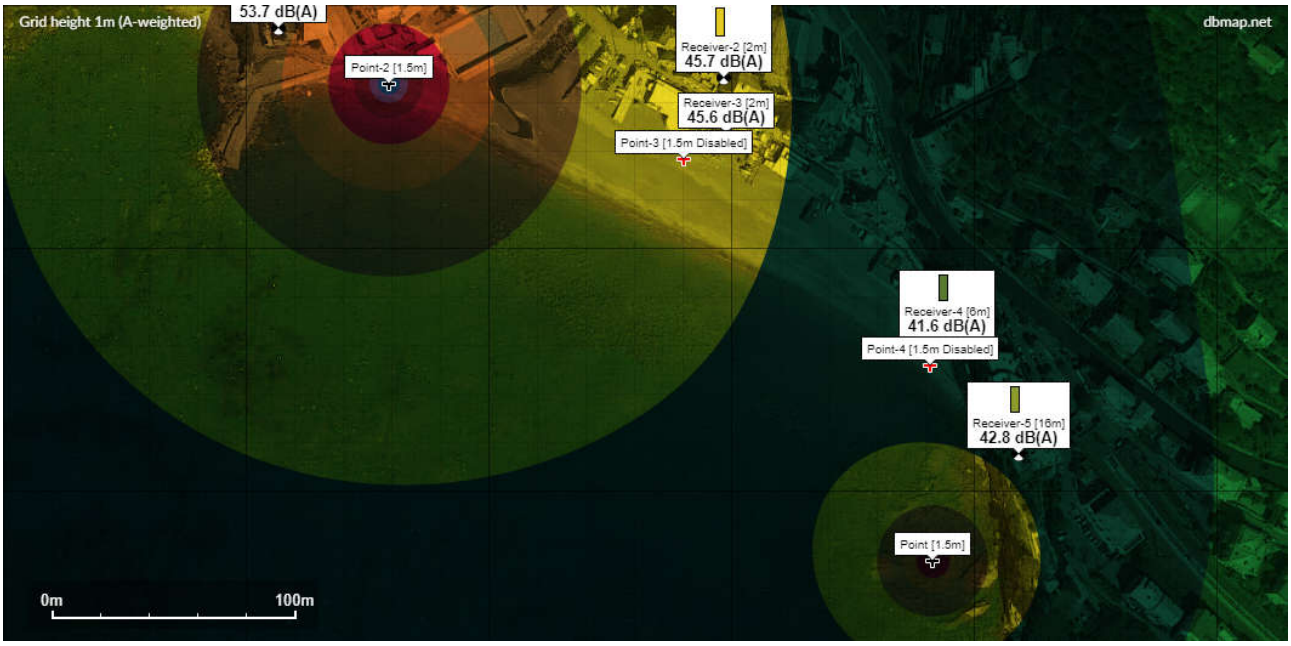


Modello n.6

Il Modello n.6 mostra la sorgente “pontone” operante all’altro capo del golfo di Sori e la sorgente che conferisce il materiale lapideo in prossimità di R3. Dal grafico si denota come le due sorgenti influenziono i tre ricettori R3,R4, R5. Si può altresì notare come la sorgente “pontone” conferisca un apporto minimo nell’innalzamento del Rumore Residuo dell’area.

I decibel in R1 non vengono considerati perché l’apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest’ultimo ricettore.

Incremento in prossimità dei ricettori	Rumore Residuo	Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico				
R3 62.4	54.7	63.1	70	Si
R4 46.6	56.3	56.7	70	Si
R5 45.2	59.2	59.4	70	Si



Modello n.7

Il Modello n.7 mostra la sorgente “pontone” operante al capo di levante del golfo di Sori e la sorgente che movimenta il materiale lapideo in prossimità di R1, ovvero al capo di ponente. Dal grafico si denota come le due sorgenti influenziono i tre ricettori R1, R3 ed R5. Si può altresì notare come la sorgente “pontone” conferisca un apporto minimo nell’innalzamento del Rumore Residuo dell’area.

I decibel in R4 non vengono considerati perché l’apporto delle varie sorgenti risulta estrememente basso e non significativo in prossimità di quest’ultimo ricettore.

Incremento in prossimità dei ricettori	Rumore Residuo	Rumore Ambientale Risultante	Limiti normativa per esterni	Conformità normativa
Previsione di risultante a seguito del modello grafico				
R1 53.7	55.2	57.5	70	Si
R3 45.6	54.7	55.2	70	Si
R5 42.8	59.2	59.3	70	Si

13. VALUTAZIONE SUI LIMITI DI ZONA E VERSO IL RICETTORE PIÙ ESPOSTO:

Considerando che:

- L'attività in oggetto seguirà un orario che andrà dalle ore dalle ore 08.00 alle ore 19.00 dal lunedì al venerdì;
- Le fasi di scarico del materiale conferito avverrà per un massimo di 12 volte al giorno;
- il valore limite di immisione imposto per legge e relativo alla classe IV della zonizzazione acustica in cui è inserita l'area di lavorazione risulta essere di 65 dB (A) nel periodo diurno
- il valore limite di emisione imposto per legge e relativo alla classe IV della zonizzazione acustica in cui sono inseriti i ricettori risulta essere di 60 dB (A) nel periodo diurno
- essendo un'attività di lavorazione a carattere temporaneo la deroga prevede che il limite sia spostato a 70 dB(A);
- i ricettori risentono in modo preponderante dell'influsso dell'asse ferroviario;
- i conferimenti non avverranno in caso di forti piogge o mareggiate;

L'incremento dovuto alle due sorgenti sia valutato singolarmente sia valutato in accoppiata si stima che sarà tale da non andare ad incidere in modo estremamente rilevante sul Rumore Residuo risultando pertanto compatibile sia con la classe acustica della zonizzazione del comune in cui è inserita l'area, sia con la classe acustica in cui sono inseriti i recettori.

14. OPERE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

In funzione della situazione attuale del clima acustico, delle previsioni fatte e dalla rumorosità dei mezzi che verranno utilizzati all'interno dell'area indagata per le opere in oggetto e dal tourn over del camion in entrata ed uscita dal sito, non sono previste opere di mitigazione del rumore.

15. CONCLUSIONI

Nel presente lavoro, relativo alla caratterizzazione del possibile impatto acustico inerente la realizzazione dell'intervento sopra descritto, sono stati individuati i ricettori ritenuti più significativi ed è stata effettuata una campagna di misurazioni fonometriche. I limiti di immissione delle sorgenti si prevede che rispettino la normativa vigente sia in funzione del territorio sia in prossimità dei recettori, sia per quanto riguarda i mezzi che andranno a lavorare all'interno di essa, sia per il mezzo in entrata ed uscita dal sito rendendo l'opera compatibile con la legislazione vigente.

Genova, li 13/07/2021

Il Tecnico Competente
Decreto Giunta Regionale Liguria n. 1461 del 29-06-2005
ENTECA n.2562
D.ssa De Ferrari Rolleri Arianna

