Dott. Lenzi Alberto
Studi di Acustica

Corso Colombo 93, 16043 Chiavari (Ge)
tel. e fax: 0185 - 309129

C.F.: LNZLRT 60C29C621K
P. IVA: 01048610990

Interventi di riqualificazione e difesa del litorale e dell'abitato di Chiavari nel tratto compreso fra punta delle Grazie e il porto turistico - stralcio I lotto 1

ANALISI PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PER ATTIVITA' TEMPORANEA DI CANTIERE (art. 6 comma 1 h L. 447/95)

RELAZIONE TECNICA

Committente: **Comune di Chiavari, P.zza N. S. dell'Orto 1 - 16043 Chiavari**

Impresa esecutrice: **Ador.Mare Srl, Via Quinta Casa 8 - 90142 Palermo (P. IVA: 04813880822)**

Gennaio 2023

Indice

1. Premessa 3

2. Descrizione generale dell'opera 4

3. Individuazione fasi di lavoro e scenari di calcolo 7

3.1 Caratterizzazione delle sorgenti sonore 12

3.2 Scenari di calcolo 14

4. Analisi di impatto acustico 22

4.1 Codice di calcolo 22

4.2 Risultati del calcolo previsionale 23

4.3 Verifica dell'impatto acustico e prescrizioni 23

5 Conclusioni 27

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

1. Premessa

Io sottoscritto, dott. Lenzi Alberto, Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi dell'art. 2 Legge 447/95, iscritto:

- nell'Albo Regione Liguria al n° 60 (con D. G. R. n° 3653 del 31/10/1996)
- nell'Elenco Nazionale Tecnici Acustici (ENTECA) al n° 2626,

ho ricevuto incarico di eseguire una analisi previsionale di impatto acustico per le attività lavorative di cantiere, ai sensi della vigente normativa, nell'ambito degli interventi di riqualificazione e difesa del litorale e dell'abitato di Chiavari nel tratto compreso fra punta delle Grazie e il porto turistico - stralcio I.

Il presente documento, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6 comma 1 lettera h) della legge 26/10/95 n° 447, già art. 1 comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991, degli art. 6 comma g) e art. 13 della legge Regione Liguria n° 12/98, nonché dei relativi articoli del Regolamento Acustico Comunale, illustra schematicamente l'opera in progetto e la struttura generale del cantiere, con l'individuazione delle varie fasi di intervento e delle macchine utensili utilizzate, attribuisce valori cautelativi di emissione sonora alle attività previste e ne stima l'impatto sui ricettori presumibilmente più esposti (rispetto ai valori di clima acustico "ante operam" ed alle classi di appartenenza secondo il vigente Piano di Zonizzazione Acustica comunale), indicando gli accorgimenti tecnici previsti per ridurre al minimo tale impatto.

Si ricorda che i risultati dell'analisi previsionale sono da considerarsi indicativi, in quanto le emissioni sonore in fase di cantiere sono inevitabilmente legate a cicli funzionali e fasi lavorative individuate in via generale e poco standardizzabili (spesso anche dipendenti da esigenze puntuali raramente prevedibili prima dell'inizio delle lavorazioni), e sicuramente sovrastimati a causa delle ipotesi cautelative adottate.

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

2. Descrizione generale dell'opera

L'obiettivo degli interventi in progetto è il miglioramento delle condizioni di equilibrio del litorale di Chiavari e di difesa dell'abitato, allo scopo di creare una spiaggia che possa dissipare in maniera adeguata l'energia delle mareggiate estreme, mantenendo allo stesso tempo un equilibrio nel medio e lungo termine.

Il progetto definitivo approvato nell'ambito della Conferenza dei Servizi interessa il tratto di ponente del litorale chiavarese che si estende tra la punta delle Grazie ed il porto turistico lungo il quale è previsto, anche con riferimento allo schema grafico della configurazione di progetto qui di seguito riportato, l'attuazione dei seguenti interventi:

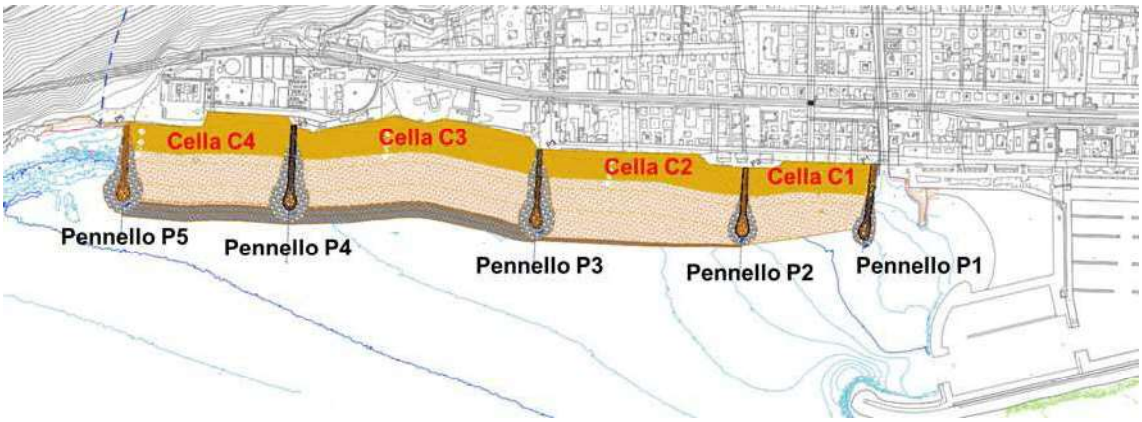


Figura 1: schema grafico della configurazione di progetto

- progressiva rimozione delle scogliere parallele oggi esistenti; le scogliere parallele oggi esistenti, che hanno un volume di circa 103.000 mc, verranno rimosse progressivamente seguendo la realizzazione delle opere. I massi che costituiscono le scogliere contribuiranno quasi interamente alla realizzazione dei pennelli;

- realizzazione di un consistente ripascimento per la formazione della nuova spiaggia, sia emersa sia sommersa; il ripascimento prevede l'apporto di volumi variabili tra un minimo di 133 mc/ml per la cella 1 ed un massimo di 513 mc/ml per la cella 4, con un valore medio sull'intero litorale di circa 360 mc/ml;

- realizzazione di opere di protezione del piede del ripascimento della spiaggia sommersa: nelle due celle di ponente le scogliere al piede verranno realizzate con

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

una sommergenza di - 2 m, nella cella C2 il piede avrà sommergenza -6 m, nella cella 1 il profilo di ripascimento raggiunge direttamente il fondale naturale, senza necessità di opera al piede;

- realizzazione di 5 pennelli perpendicolari alla costa di opportuna lunghezza e forma a protezione del ripascimento: i pennelli avranno lunghezza fuori acqua variabile da circa 110 m a circa 150 m, imbasamento alla profondità di 6 m e larghezza fuori acqua di circa 10÷11 m, con un leggero allargamento nella parte terminale di testata; la loro funzione sarà di crescente verso terra in coerenza con la pendenza della spiaggia emersa, fino a +2.50 m (+3 m il solo pennello P1 alla foce del T. Rupinaro); la pendenza è di 1/2 nella sezione corrente, 1/2.5 in testata.

A seguito del finanziamento ricevuto dalla struttura commissaria di cui alla OCDPCM 558/2018 con DCD558 n.7/2021, l'amministrazione comunale darà corso ad un primo stralcio delle opere che, anche con riferimento allo schema progettuale qui di seguito riportato, prevede la realizzazione delle opere sinteticamente descritte in precedenza nelle celle litoranee 1, 2 ed in parte nella cella 3.

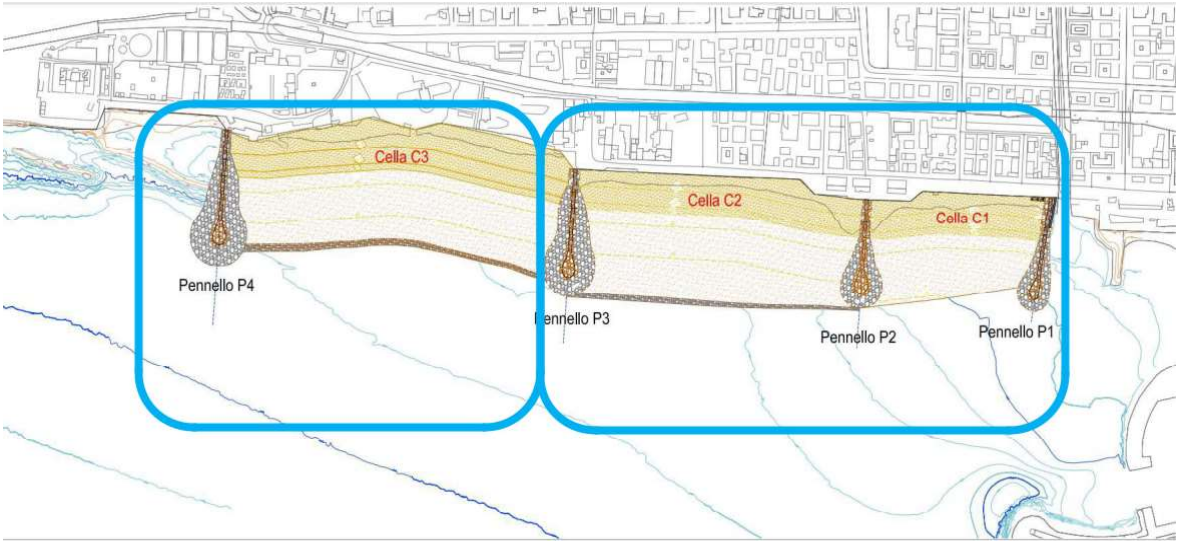


Figura 2: schema grafico della configurazione di progetto delle opere da attuare nell'ambito degli interventi del I stralcio

Nell'ambito dei lavori di cui al presente I stralcio sono inoltre previste alcune opere complementari alla foce del torrente Rupinaro che consistono in:

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

- realizzazione, contestualmente all'arretramento dell'argine destro del Torrente Rupinaro e alla demolizione dei blocchi in calcestruzzo che costituiscono il vecchio argine, di un palancolato che avrà la funzione di argine della zona fociva del torrente Rupinaro evitando anche eventuali fenomeni di scalzamento della mantellata del nuovo pennello P1;

- realizzazione lungo la sponda destra del torrente Rupinaro in corrispondenza del radicamento del nuovo pennello in scogliera P1 di una rampa di accesso all'arenile in struttura metallica e camminamento in legno collegata all'esistente passeggiata pubblica.

Considerata l'entità degli interventi di difesa e riqualificazione della costa che si prevede di realizzare nell'ambito dei lavori di cui al presente I stralcio e l'estensione del tratto di litorale che dagli stessi sarà interessato, nell'ambito della progettazione definitiva è stato ipotizzato di attuare le opere in 2 lotti funzionali che si articolano come segue:

- Lotto 1 - da eseguire nell'arco temporale compreso tra settembre 2022 e maggio 2023: realizzazione pennello P1, cella 1, pennello P2, cella 2, pennello P3;

- Lotto 2 - da eseguire nell'arco temporale compreso tra settembre 2023 e maggio 2024: pennello P4 e parte della cella P3.

La presente analisi acustica è riferita al Lotto 1 del I stralcio.

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

3. Individuazione fasi di lavoro e scenari di calcolo

Il contesto in cui sono eseguite le lavorazioni è il litorale di ponente del Comune di Chiavari che si estende tra la punta delle Grazie e il porto turistico. Il tratto in cui è prevista l'attuazione delle opere oggetto del I stralcio verranno in particolare eseguite tra la foce del torrente Rupinaro e l'arenile pubblico posto a valle della viabilità di Via Preli all'altezza dello stabilimento "Bagni Comunali".

Il progetto prevede in particolare di dovere operare sia nelle aree a mare antistanti i tratti di arenile chiavarese oggetto di intervento e poste in prossimità delle relative opere di difesa in scogliera emerse e sommerse esistenti, sia lungo tratti di arenile a terra ed in prossimità di porzioni della passeggiata pubblica compresa tra la foce del torrente Rupinaro e la c.d. "Piazzetta dei Pescatori" (nella toponomastica Piazza Gagliardo) posta al termine della viabilità carrabile e pubblica di C.so Valparaíso (Lotto 1) e tra quest'ultima e l'arenile pubblico posto a valle della viabilità di Via Preli all'altezza dello stabilimento "Bagni Comunali" (Lotto 2).

Inoltre, considerato che è stato progettualmente previsto che una parte del materiale da ripascimento da impiegare per la creazione della nuova spiaggia sia prelevato alla barra di foce del fiume Entella, le aree di cantiere-lavoro interesseranno anche le suddette aree di foce e lo specchio acqueo ad esse prospicienti e la viabilità carrabile pubblica di collegamento con le aree di cantiere localizzate lungo i tratti di arenile oggetto di intervento.

L'intervento da eseguire nell'ambito del Lotto 1, programmato da settembre 2022 e maggio 2023, prevede:

- la progressiva rimozione via mare, con idoneo mezzo marittimo, delle scogliere S1, S2, S3 e S4 con contestuale reimpiego dei massi per la costruzione dei nuovi pennelli P1, P2 e P3 e della scogliera soffolta di delimitazione a mare della nuova spiaggia in funzione della pezzatura degli elementi e dell'avanzamento – programmazione dei lavori. Sulla base dei rilievi di prima pianta relativi allo stato attuale dei luoghi e della sovrapposizione di questi ultimi con la configurazione di

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

progetto, è prevista la rimozione di 48.941,00 mc di elementi lapidei costituenti la attuale sagoma delle scogliere di difesa;

- la costruzione dei nuovi pennelli P1, P2 e P3 da effettuare sia via mare con idoneo mezzo marittimo che via terra con escavatore prevedendo, oltre alla ricollocazione in opera di una parte dei massi derivanti dai salpamenti (pari a 32.066,00 mc), anche la p.p.o. di nuovi elementi lapidei elementi lapidei (pari a 7.574,00 mc) necessari alla costruzione delle sagome di progetto dei pennelli di volume complessivo pari a 39.640,00 mc;

- formazione della scogliera soffolta di delimitazione a mare della nuova spiaggia da effettuare via mare con idoneo mezzo marittimo per la ricollocazione in opera dei massi derivanti dai salpamenti e non impiegati per la costruzione dei pennelli. In particolare, nella cella 1, il profilo di ripascimento raggiunge direttamente il fondale naturale, senza necessità di opera al piede, mentre nella cella 2 per la formazione del piede, che avrà sommergenza -6 m, necessitano 4.589,30 mc di elementi lapidei, tutti ricavati dal salpamento delle scogliere esistenti. Considerato che dalle attività di salpamento delle scogliere esistenti residueranno 12.285,70 mc di elementi lapidei, tali massi che saranno impiegati per l'avvio dei lavori di costruzione del piede della spiaggia sommersa nella cella 3 realizzandone un primo tratto del nucleo, a ponente del pennello P3, di lunghezza pari a circa 180 m;

- ripascimento nelle celle 1 e 2 mediante versamento sia via mare che via terra di materiale di cava (volume pari a circa 11.600+62.300 mc) e di sovralluvionamento fluviale selezionati da prelevare alla foce del fiume Entella (volume pari a circa 17.400+82.600 mc) con sistemazione finale della spiaggia mediante escavatore e/o pala meccanica.

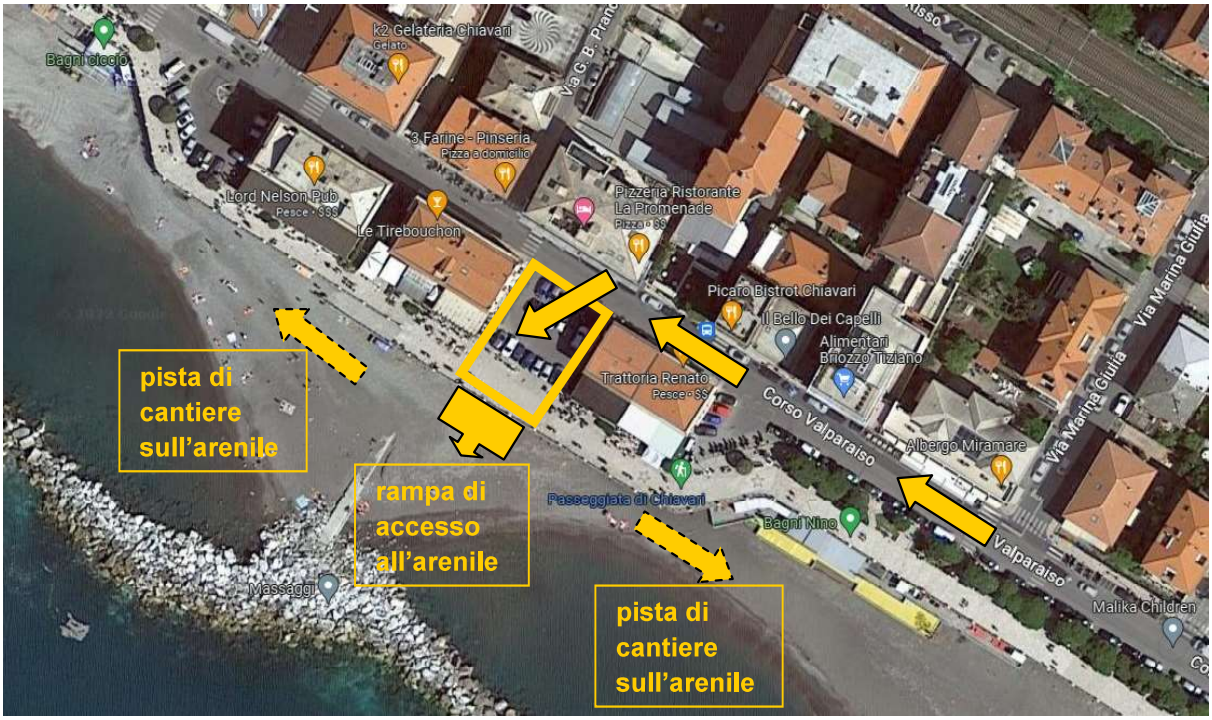
Contestualmente alla realizzazione dei suddetti interventi, nell'ambito degli interventi di arretramento dell'attuale argine in sponda destra per la creazione del pennello in scogliera P1, è prevista anche l'attuazione di due opere complementari presso la foce del torrente Rupinaro: la realizzazione di un palancolato, che avrà la funzione di argine della zona fociva del torrente Rupinaro evitando anche eventuali fenomeni di scalzamento della mantellata del nuovo pennello e l'esecuzione, lungo la sponda

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

destra del torrente in corrispondenza del radicamento del nuovo pennello in scogliera P1, di una rampa di accesso all'arenile in struttura metallica e camminamento in legno collegata all'esistente passeggiata pubblica.

Al termine dell'esecuzione del Lotto 1, come da prescrizioni della conferenza di servizi, dovrà essere lasciato un apposito varco di ampiezza pari ad almeno 25 m per consentire l'adeguata circolazione delle acque, rimuovendo la parte di levante della scogliera S5 a ponente del pennello P3 fino alla quota di -1 m s.l.m. L'attività di salpamento della scogliera S5 proseguirà poi nell'ambito del lotto 2 dei lavori.

Le aree a terra in cui saranno ubicati i principali impianti di cantiere, il WC, le baracche e l'area di sosta per i mezzi di cantiere e di deposito delle attrezzature coincidono con il parcheggio pubblico posto lungo la viabilità di Corso Valparaíso all'altezza della pizzeria la Promenade, attraverso la quale i mezzi d'opera (autocarri per trasporto massi e materiale da ripascimento, escavatore e pala, ecc..) provenienti dalla viabilità pubblica potranno accedere alle aree di cantiere lungo l'arenile transitando sulla passeggiata pubblica – che sarà interdetta in quel tratto – e su apposita rampa di cantiere di collegamento tra la passeggiata e la spiaggia ove poi i mezzi transiteranno su apposita pista di cantiere da realizzare.



baraccamenti e accesso all'arenile da Corso Valparaiso

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

Le aree in cui saranno ubicati i principali impianti di cantiere, il WC, le baracche e l'area di sosta per i mezzi di cantiere che dovranno operare alla foce del fiume Entella saranno individuate lungo la sponda destra del fiume in corrispondenza della quale è peraltro presente un piazzale dal quale è possibile accedere al tratto focivo del fiume Entella previa formazione di adeguata rampa di accesso in alveo. Detto piazzale è inoltre collegato da breve tramite carrabile alla viabilità pubblica di Viale Tito Groppo - Corso Cristoforo Colombo e Corso Valparaíso che, come detto, sarà impiegata dai mezzi d'opera (autocarri) impiegati per il trasporto del materiale da ripascimento



aree di cantiere e accessi alla foce del fiume Entella

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

Partendo quindi dalle descrizioni precedenti, è possibile individuare le seguenti macro fasi significative di lavoro, che potranno essere svolte anche in contemporaneità:

FASE	*descrizione*
A	SCAVO E MOVIMENTAZIONE (ACCATASTAMENTO E CARICO) GHIAIA ALLA FOCE DEL FIUME ENTELLA
B	OPERE A MARE: RIMOZIONE SCOGLIERE PARALLELE ESISTENTI, COSTRUZIONE NUOVI PENNELLI, COSTRUZIONE SCOGLIERA SOFFOLTA
C	OPERE A TERRA: TRASPORTO MATERIALI E CREAZIONE PISTE DI CANTIERE, RIPASCIMENTO, LAVORI SU PENNELLI, OPERE SU ARGINE DESTRO A MARE TORRENTE RUPINARO

Queste le principali macchine ed attrezzature ipotizzabili per ogni macro fase:

FASE A - FOCE FIUME ENTELLA
Autocarro
Escavatore cingolato
Pala cingolata
Pontone
Rimorchiatore

FASE B - OPERE A MARE
Pontone “St. George” con gru cingolata Liebherr HS895HD
Pontone “Antonio”
Rimorchiatore “Mer Provider”

Riguardo alla fase C - opere a terra, conviene distinguere le varie sotto-fasi:

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

FASE C1 - TRASPORTO MATERIALI
Autocarro

FASE C2 - CREAZIONE PISTE DI CANTIERE E OPERE DI RIPASCIMENTO
Autocarro
Escavatore cingolato
Pala cingolata
Pala gommata

FASE C3 - LAVORI SU PENNELLI
Escavatore cingolato
Compressore
Pompa per cls

FASE C4a - OPERE SU ARGINE DESTRO A MARE TORRENTE RUPINARO (demolizione)
Martello demolitore pneumatico
Compressore

FASE C4b - OPERE SU ARGINE DESTRO A MARE TORRENTE RUPINARO (costruzione)
Martello demolitore pneumatico
Compressore
Pressa per infissione palancole
Autobetoniera

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

FASE C4b - OPERE SU ARGINE DESTRO A MARE TORRENTE RUPINARO (costruzione)
Pompa per cls
Sega circolare
Smerigliatrice angolare
Saldatrice elettrica
Gruppo elettrogeno

3.1 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Sulla base delle lavorazioni / attività ipotizzate per ognuna delle macro fasi in cui è stata ripartita la cantierizzazione in progetto, sono state identificate le principali attrezzature e macchine utensili (di tipo semovente, portatili o fisse) presumibilmente utilizzate.

La caratterizzazione di queste sorgenti di rumore è piuttosto complessa, in quanto vi è una grande variabilità dei livelli di emissione sonora, che dipendono dalle specifiche macchine utilizzate, dalla potenza dei motori, dallo stato di usura, dalle condizioni di utilizzo, ecc.

Ai fini di una valutazione significativa, si è scelto di utilizzare un dato "medio", valutato su un range di variabilità desunto comunque da fonti certificate, costituite da:

- Banca Dati Rumore del Portale Agenti Fisici (PAF) di INAIL - Regione Toscana

- Comitato Paritetico Territoriale (CPT) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia

Il parametro di interesse, anche perché inseribile direttamente come dato di input dei modello analitici di simulazione, è il livello di potenza sonora (L_{WA}) espresso in dB(A):

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

Codice	Sorgente sonora	L_{WA} [dB(A)]
1	Autobetoniera	106
2	Autocarro	103
3	Escavatore cingolato	107
4	Gru cingolata	106
5	Gruppo elettrogeno	102
6	Martello demolitore pneumatico	118
7	Motocompressore	105
8	Pala cingolata	107
9	Pala gommata	106
10	Pompa per cls	104
11	Pontone	-
12	Pressa per infissione palancole	105
13	Rimorchiatore	112
14	Saldatrice elettrica	91
15	Sega circolare	109
16	Smerigliatrice angolare	110

Non sono state considerate le lavorazioni manuali che possono essere eseguite con diversi attrezzi perché meno significative come livello di potenza sonora.

3.2 Scenari di calcolo

Viste le considerazioni sulle fasi di lavoro, la tipologia ed i dati emissivi delle attrezzature e dei macchinari utilizzabili, per mantenere i presupposti cautelativi della valutazione, si sono adottate le seguenti ulteriori ipotesi:

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

- considerazione dei tratti di litorale in cui avvengono le lavorazioni della specifica fase, aventi la minima distanza dagli edifici abitativi o assimilabili del lungomare;

- massimo tasso di contemporaneità di funzionamento ed utilizzo dei macchinari previsti in ogni fase (anche se nella fase.C4 sono afferenti a lavorazioni diverse che avverranno in modo non simultaneo)

Si sono quindi individuati i seguenti ambiti territoriali per valutare gli scenari di emissione, che rappresentano le situazioni "peggiori" in termini acustici nelle diverse fasi di cantierizzazione; cerchiata in rosso l'area delle lavorazioni, e segnati con pallini o cerchi gialli gli edifici maggiormente esposti:



fase A

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione



fase B

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione



fase C1

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione



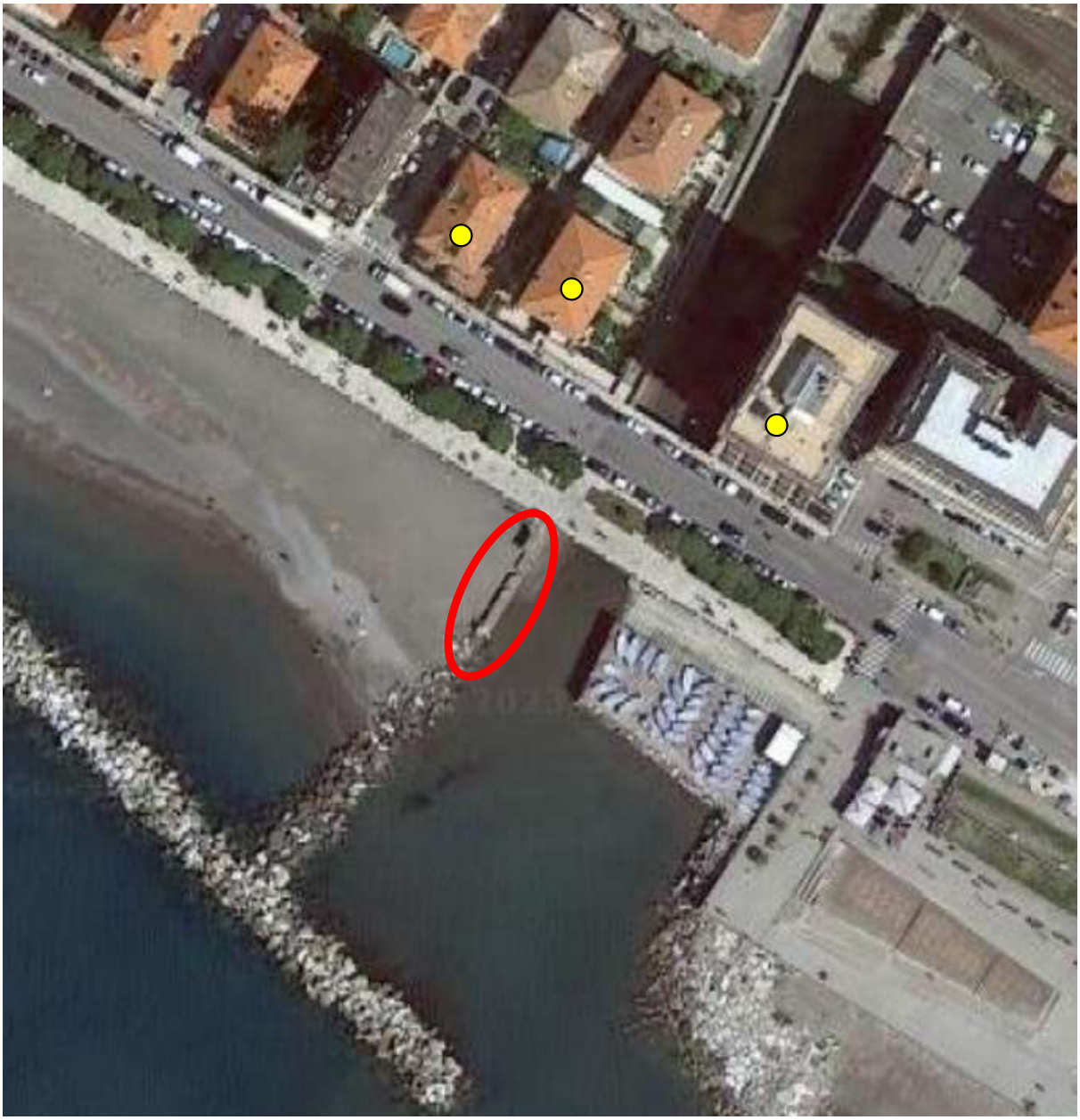
fase C2

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione



fase C3

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione



fase C4

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

Fase	*Ubicazione lavori*	*Attrezzature*	*Distanza dai ricettori*
A	terra, mare	2, 3, 8, 11, 13	170 m
B	mare	4, 11, 13	60 - 80 m
C1	terra	2	10 m
C2	terra	2, 3, 8, 9	20 m
C3	terra	3, 7, 10	30 m
C4a	terra	6, 7	30 m
C4b	terra	1, 5, 10, 12, 14, 15, 16	30 m

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

4. Analisi di impatto acustico

4.1 Codice di calcolo

Per il calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'attività di cantierizzazione si sono utilizzate le formulazioni che descrivono il meccanismo di propagazione dell'energia sonora mediante il modello semisferico, corretto per la presenza di fenomeni di assorbimento, diffrazione, riflessione ed attenuazione per presenza di schermi od ostacoli (in conformità allo standard ISO 9613-2):

$$L_p = L_w - 20\log r + A_{ass} + A_{att} + A_{rifl} - 8$$

In particolare si può ipotizzare cautelativamente A_{ass} = 0 (non si tiene conto dell'assorbimento dell'aria), A_{tt} che può variare *da -5 a -15* dB(A) per presenza di ostacoli o schermature determinati dalla specifica posizione sorgente/ricettore, A_{rifl} = +3 dB(A) (presenza di riflessione delle onde sonore).

Non si sono eseguiti calcoli dell'incremento di rumorosità determinato dal flusso veicolare dei mezzi di trasporto dei materiali sulla viabilità urbana (nello specifico l'asse Viale Groppo - Corso Colombo - Corso Valparaiso), in quanto manca la quantificazione oraria o giornaliera di tali transiti.

Non ci sono edifici con destinazione d'uso "protetta" (quali scuole e strutture sanitarie o assistenziali), che ricadono tra i ricettori individuati per i calcoli previsionali dell'impatto della rumorosità delle varie fasi di cantiere; si possono citare unicamente l'Istituto scolastico "Santa Marta" e la struttura assistenziale RSA Casa Gianelli, entrambi in Corso Colombo, che saranno soggetti alle emissioni sonore dovute ai transiti degli autocarri per il trasporto ghiaia e massi.

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

4.2 Risultati del calcolo previsionale

Definiti gli scenari di calcolo, sia in senso spaziale mediante l'identificazione delle aree di lavorazione più "critiche" per ogni fase in base alla distanza geometrica con i potenziali ricettori potenzialmente esposti, sia in base alle sorgenti sonore presumibilmente utilizzate e caratterizzate in termini di livello di potenza sonora di emissione, applicando la formulazione analitica previsionale in conformità alla norma ISO 9613-2, si ottengono i livelli di pressione sonora in facciata agli edifici ricettori maggiormente esposti:

Scenario	*Ubicazione edifici maggiormente esposti*	*Livello sonoro [dB(A)]*
A	Via T. Groppo	62
B	Corso Valparaiso / Piazza Gagliardo	69.5
C1	Corso Valparaiso	75
C2	Corso Valparaiso	78
C3	Piazza Gagliardo	72.5
C4a	Corso Valparaiso	80
C4b	Corso Valparaiso	77.5

tabella 1

C'è da ribadire che i valori di rumorosità determinati a causa dell'attività temporanea di cantiere, sono stati ricavati nell'ipotesi estremamente cautelativa che le fasi lavorative comportino il massimo tasso di contemporaneità nell'utilizzo delle varie attrezzature.

4.3 Verifica dell'impatto acustico e prescrizioni

I valori limite assoluti per il rumore ambientale sono definiti dal Piano di Classificazione Acustica comunale vigente, in base alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate dal DPCM 14/11/1997; tali limiti si applicano in ambiente

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

esterno, e sono da valutare sull'intero periodo di riferimento (diurno dalle 6:00 alle 22:00 e notturno dalle 22:00 alle 6:00).

I limiti di immissione sono riferiti all'insieme di tutte le sorgenti sonore, mentre i limiti di emissione sono riferiti ad una specifica sorgente.

All'interno degli ambienti abitativi, con esclusione delle zone esclusivamente industriali, valgono inoltre i limiti differenziali di immissione (che stabiliscono la massima differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo), pari a 5 dB nel diurno e 3 dB nel notturno.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	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
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
III - Aree di tipo misto	60	50	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Consultando il Piano comunale di Zonizzazione Acustica di Chiavari, si vede che i ricettori maggiormente esposti sono classificati prevalentemente in classe III e IV, e nello specifico in classe IV rientrano i due ricettori in Viale Tito Groppo per la fase A, mentre tutte le abitazioni di Corso Valparaiso / Piazza Gagliardo per le fasi B, C1, C2, C3 e C4 appartengono alla classe III.

In Corso Colombo vi sono due edifici protetti in classe I, corrispondenti alle scuole di S. Marta e l'RSA RP casa Gianelli.

Come risulta dalla tabella 1 al § 3.2, i valori in facciata degli edifici maggiormente esposti alla rumorosità delle varie fasi simulate per le attività di cantierizzazione, possono essere superiori a 70 dB(A): bisogna innanzittutto sottolineare che tali valori

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

discendono dalle ipotesi molto cautelative adottate, precipuamente la simultaneità e la concentrazione spaziale delle varie macchine ed attrezzature che sono state prese in considerazione. E' molto plausibile che nella realtà la gestione operativa del cantiere determini una riduzione di almeno 5-6 dB(A) per i livelli sonori in facciata degli edifici esposti, per ogni scenario.

In ogni caso vengono generalmente superati i limiti assoluti di immissione ed anche quelli differenziali: sarà pertanto ben applicabile la procedura di autorizzazione in deroga ai limiti del Piano di Zonizzazione Acustica per i cantieri temporanei, disciplinata dal Comune di Chiavari tramite il proprio Regolamento Acustico (*Regolamento di attuazione della zonizzazione acustica e disciplina delle attività rumorose*).

Gli art. 9, 10 e 18 in particolare prevedono la possibilità di ottenere una deroga ai limiti vigenti per le attività di tipo temporaneo, a fronte di una domanda a cui va allegata una specifica documentazione tecnica (costituita dalla presente relazione) ed il versamento di una tariffa spese istruttoria.

Sono definiti i livelli massimi determinati dalle attività di cantiere in facciata dell'edificio più esposto:

- 80 dB(A) nelle fasce orarie tra le 9.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00
- 70 dB(A) tra le 8.00 e le 9.00 e tra le 12.00 e le 15.00
- qualora non sia assolutamente possibile contenere le emissioni sonore ai livelli descritti precedentemente, è consentito il limite di 85 dB(A) per non più di tre ore complessive nella fascia oraria dalle 9.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 18.00.

E' esclusa l'applicazione del criterio differenziale e dei fattori correttivi del rumore ambientale (componenti impulsive, componenti tonali, componenti tonali in bassa frequenza).

Fasce orarie più restrittive potrebbero essere previste qualora la rumorosità interessi edifici scolastici, ospedalieri e simili.

Come sistema generale per ridurre al massimo l'impatto acustico si prescrive:

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

1. gli autocarri e i mezzi d'opera dovranno percorrere la viabilità urbana a velocità contenuta, non oltre 30 km/h;

2. i macchinari non in opera devono essere spenti;

3. non utilizzare contemporaneamente gli utensili a maggiore emissione sonora;

4. l'altezza di caduta del materiale durante le operazioni di scarico e trasporto deve essere la minima possibile;

5. gli utensili e i macchinari utilizzati, conformi alla normativa vigente, devono essere sempre mantenuti efficienti;

6. le cofanature e i pannelli di schermo di compressori, motori a scoppio, ecc., devono essere sempre mantenuti chiusi;

7. le eventuali postazioni di lavoro con macchinari fissi devono essere situate in modo tale da avere una schermatura naturale rispetto all'ambiente esterno; in caso contrario dovrà essere realizzata una schermatura artificiale con pannelli in legno;

8. i lavoratori del cantiere dovranno essere informati e formati sulle procedure per limitare le emissioni sonore e sugli orari autorizzati nel provvedimento di Nulla Osta comunale.

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

5 Conclusioni

E' stata effettuata una analisi previsionale di impatto acustico relativa all'attività di cantierizzazione per gli interventi di riqualificazione e difesa del litorale e dell'abitato di Chiavari nel tratto compreso fra punta delle Grazie e il porto turistico - stralcio I lotto 1.

Si sono ipotizzati alcuni scenari corrispondenti a varie operazioni lavorative sia a terra che in mare, in diversi tratti del litorale, dalla foce del fiume Entella fino a Corso Valparaiso / Piazza Gagliardo; in particolare sono state adottate ipotesi molto cautelative riguardo a numero, tipologia e dati di emissione sonora dei macchinari utilizzati, nonché al tasso di contemporaneità delle lavorazioni.

Nello specifico le tre macro fasi di lavoro individuate sulla base dei documenti progettuali sono:

A: scavo e movimentazione (accatastamento e carico) ghiaia alla foce del fiume Entella

B opere a mare: rimozione scogliere parallele esistenti, costruzione nuovi pennelli, costruzione scogliera soffolta

C opere a terra: trasporto materiali e creazione piste di cantiere, ripascimento, lavori su pennelli, opere su argine destro a mare torrente Rupinaro.

Mediante la formulazione analitica basata sullo standard ISO 9613-2, ed assegnati i valori di potenza sonora alle attrezzature ipotizzate, sulla base di banche dati certificate, si sono ricavati valori puntuali di immissione su ricettori corrispondenti ad edifici abitativi o assimilabili maggiormente esposti.

Si sono ottenuti livelli sonori che spesso superano 70 dB(A), e comunque oltre i valori limite di immissione sonora (assoluti e differenziali) definiti dal vigente Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Chiavari.

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione

Anche se i risultati del presente studio sono da considerarsi indicativi, dovrà essere attivata la procedura di autorizzazione in deroga ai limiti di rumore per attività temporanea di cantiere, disciplinata dal Comune di Chiavari tramite il proprio Regolamento Acustico: nella presente relazione sono state fornite indicazioni al fine di applicare le migliori pratiche di cantiere per ridurre le emissioni a ricettore; potrà comunque, se richiesto, essere effettuato un piano di monitoraggio acustico di controllo in fase di corso d'opera.

Chiavari, 31 Gennaio 2023

dott. Alberto Lenzi

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

(D.G.R. Liguria n° 3653 del 31/10/1996)



A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione