

Comune di Olbia

(Provincia di Sassari)

Progetto per la realizzazione di una
banchina a servizio di un cantiere nautico
Località Cala Saccaia - Olbia

- VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE -

Lithos S.r.l. - Via Municipale, 92 - Tissi (SS) - cell. 3463514050 - e-mail: alessandro.muscas@lithos.srl - PEC: lithos@pec.geolithos.it

Tavola:

A_06

Elaborato:

Studio previsionale acustico

Scala:

Rev:

Data:

Feb. 2024

Progettazione e Consulenza:

Lithos S.r.l.

Direttore tecnico:

Dott. Geol. Alessandro Muscas

Collaboratori:

Dott. Nat. Stefano Cuccuru

Ing. Dario Scanu

Il Committente:

Servizi Nautici S.r.l.



COMUNE DI OLBIA
PROVINCIA DI SASSARI

REALIZZAZIONE DI UNA BANCHINA AL SERVIZIO DI UN CANTIERE NAUTICO

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Data Elaborato **05/02/2024**

Scala: -

PROGETTAZIONE

Ing. Enrico Mura
Via Porto Romano, 15
07026 Olbia (SS)
P.IVA 02154230904

Timbro e firma



N. Rev.	Data	Sigla Progetto	Revisione
0	05/02/2024	VIAA.BANCHINA	Prima Emissione
1			
2			
3			

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

Sommario

Sommario	2
PREMESSA	4
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	4
RELAZIONE TECNICA	5
Inquadramento territoriale	5
Descrizione del progetto.....	6
Macchinari ed attrezzature.....	9
Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali	9
Caratteristiche costruttive	9
Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività.....	9
Sorgenti rumorose.....	9
Indicazione degli orari di attività	10
Impianti e mezzi di cantiere.....	10
Indicazione della classe acustica	10
Zonizzazione acustica	10
Identificazione e descrizione dei ricettori	12
Inquadramento territoriale	12
Individuazione delle principali sorgenti sonore	13
Rilievi fonometrici.....	13
Calcolo previsionale dei livelli sonori	13
Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare.....	13
Calcolo previsionale traffico veicolare	13
Descrizione degli eventuali interventi da adottarsi	13
Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione	14
Premessa	14
Impatti in fase di costruzione	14
Impatti in fase di esercizio	14
Analisi e valutazione	14
Aree cantiere	15
Fasi di cantiere.....	15
Metodologie di calcolo	15
Impatto acustico del cantiere	16
Traiettoria di lavoro	17
Trasporto inerti al fronte di avanzamento.....	17
Calcolo previsionale.....	17

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

Impatto acustico del traffico indotto	24
Indicazione del provvedimento regionale	25
Tecnico Competente	25
Conclusioni	26
Impatto acustico di cantiere	26
DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'	27

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

PREMESSA

Nel presente documento sono riportati i criteri e le procedure per la redazione della documentazione di impatto acustico, di cui all'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Per impatto acustico s'intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti, attività e/o manifestazioni.

La documentazione di impatto acustico prevede, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali.

Essa descrive lo stato dei luoghi e indica le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto per una corretta ed esaustiva valutazione non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora.

Tale documentazione inoltre contiene elementi relativi alla quantificazione degli effetti acustici in prossimità dei ricettori, in particolare di quelli sensibili (se esistenti) quali scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo e inoltre prevede, al fine del rispetto dei limiti dei livelli sonori previsti dalla legge, eventuali interventi di mitigazione.

Le valutazioni sono state eseguite prendendo in considerazione l'impiego dei futuri impianti e di tutte le potenziali sorgenti ritenute rilevanti al fine di garantire un'adeguata tutela dell'inquinamento acustico nel rispetto della vigente normativa.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- D.P.C.M. 1° marzo 1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n.447;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997: "Requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M. 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Deliberazione Giunta Regionale Sardegna n. 62/9 del 14/11/2008: "Direttiva Regionale in materia di Inquinamento Acustico Ambientale".
- Piano di Classificazione Acustica Comunale, adozione con Delib. N. 24 del 08/03/2016.
- UNI 10855: Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti
- UNI 11143-1: 2005: Acustica – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti
– Parte 1: generalità

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

- UNI ISO 9613-1: Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico
- UNI ISO 9613-2: Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto Parte 2: metodo generale di calcolo

RELAZIONE TECNICA

La presente relazione può non contenere tutti gli elementi riportati nella Direttiva Regionale n. 62/9 Parte IV. Qualora si dovesse verificare una situazione del genere verrà giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa. Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni fanno esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco della sopracitata Direttiva.

del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita **(lettera a) della Dir. Reg.)**;

Inquadramento territoriale

Localizzazione

L'intervento previsto ricade nel territorio di Olbia (OT) ed è inquadrabile nel Foglio 444070 della CTR (Carta Tecnica Regionale) alla scala 1:10.000.

La zona interessata, denominata Cala Saccaia, fa parte della zona industriale di Olbia, che si sviluppa nella parte nord dell'omonimo golfo; la parte costiera si sviluppa dal Porto Romano fino alla zona denominata vecchia dogana.

L'intervento, localizzato a Cala Saccaia in zona industriale, ricade in ambito classificato dal Piano del Consorzio Industriale, zona "D3", destinata esclusivamente alle iniziative di tipo produttivo connesse alle attività di cantieristica e commercializzazione e servizi nel settore della nautica.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA



Tratta da GE – Area intervento

Descrizione del progetto

Generale

La banchina che verrà realizzata, sarà ubicata sul fronte del cantiere nautico esistente. Le opere si impostano su aree richieste in concessione demaniale e su superficie privata. Progettualmente si accede alla banchina dal lato est, attraverso la rampa di penetrazione fondiaria, già facente parte delle cessioni standard al CIPNES, per la realizzazione del piazzale con sottoservizi esistente, che permette l'ingresso dei mezzi direttamente dalla strada consortile, denominata via Madagascar, alla banchina da realizzare. La struttura costituente la banchina sarà realizzata in calcestruzzo debolmente armato. La profondità della banchina, che costituirà il prolungamento del piazzale a servizio del cantiere nautico in realizzazione è pari a circa 14 metri al lato est ed è perfettamente allineata alla banchina esistente al lato ovest. La banchina si presenta con un profilo quasi piano con una pendenza pari all'1% circa, verso mare fino ad intercettare la linea delle caditoie per la raccolta delle acque dal piazzale e verso terra dal fronte banchina alla stessa caditoia per la medesima utilità. La larghezza della banchina è pari a 68,20 metri, sarà dotata di due colonne faro, poste in prossimità dei suoi estremi approssimativamente in corrispondenza della linea demaniale. Sul bordo verso mare, verranno ubicate le colonnine di servizio per le imbarcazioni (telefono, luce acqua ecc), e verrà realizzato un cunicolo ispezionabile per l'alimentazione dei servizi in banchina.

Per la realizzazione della banchina sarà necessario uno sbancamento subacqueo che consentirà la realizzazione delle opere strutturali a coronamento della stessa, sarà necessario un ulteriore sbancamento, anch'esso subacqueo (dragaggio), nelle zone antistanti il fronte della banchina.

Per la realizzazione del coronamento della banchina sarà necessario uno sbancamento che genererà un materiale di risulta, che verrà ribaltato a tergo della struttura in realizzazione.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

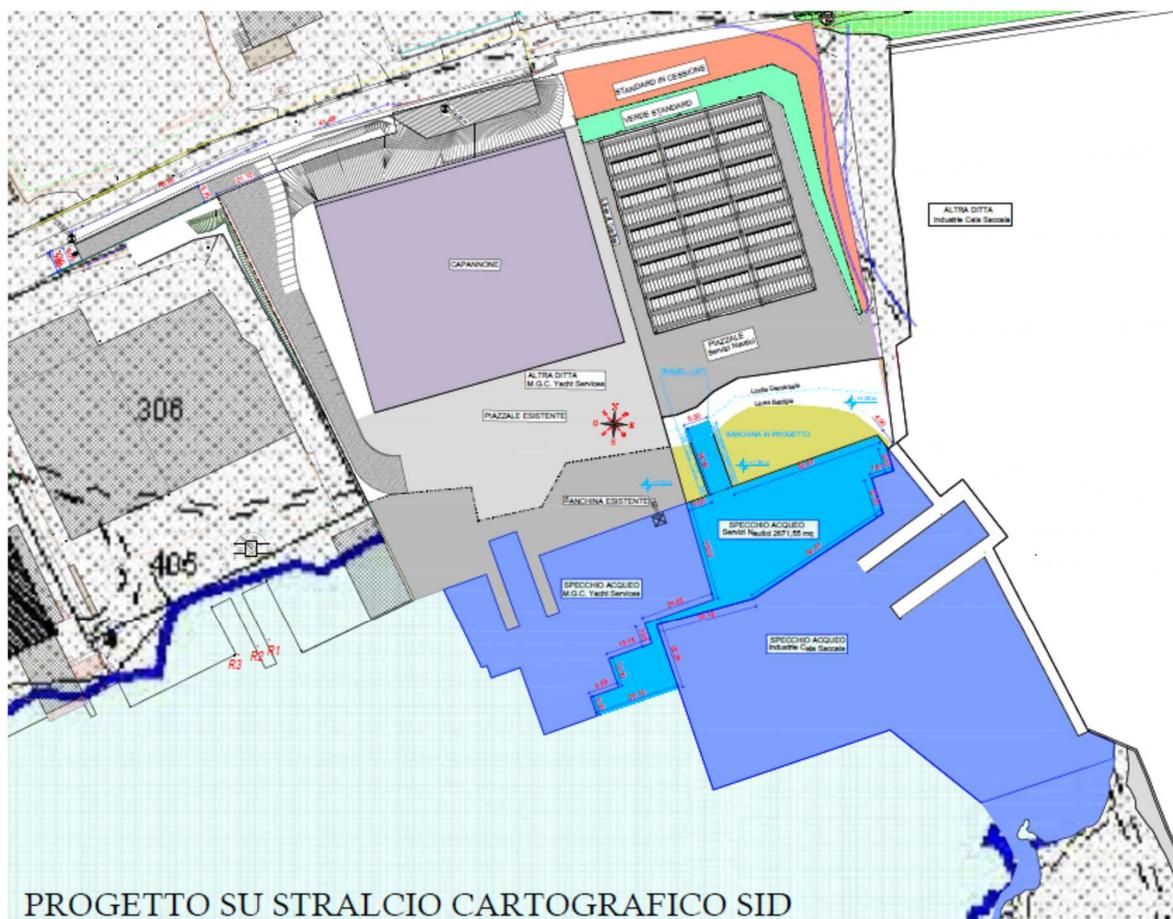
Per l'approfondimento dello specchio acqueo verrà eseguito un approfondito in maniera differenziata a seconda della zona. Nelle due zone a destra e a sinistra, della stessa darsena, bisognerà approfondire il fondale fino ad una quota pari a -3.20 metri sotto il livello medio del mare. Il materiale risultante dallo scavo di sbancamento subacqueo sommato a quello generato dal dragaggio per l'approfondimento del fondale sarà accumulato nella vasca di colmata ricavata internamente alla banchina.

La vasca di colmata sarà realizzata nella zona retrostante il coronamento della banchina. Per la realizzazione del piazzale, tra la banchina e il cantiere nautico, verranno effettuati degli scavi di sbancamento e a sezione ristretta per il raggiungimento delle quote progettuali, per la realizzazione degli impianti e per il consolidamento del piano di posa, del getto di calcestruzzo che verrà effettuato per la realizzazione della pavimentazione industriale. Il materiale di risulta, in questo caso, derivato dallo scavo a terra, verrà conferito in siti cantieristici o autorizzati dove sia previsto un rinterro o in alternativa in pubblica discarica.

La banchina sarà completamente allestita per consentire l'ormeggio di 14 imbarcazioni, saranno installate 7 colonnine bilaterali per i servizi e saranno posizionate 18 bitte di cui 4 destinate all'alaggio ed il varo e 14 all'ormeggio.

L'articolazione dei lavori prevede la seguente successione temporale:

LAVORAZIONE	TEMPISTICA
Escavo subacqueo eseguito con mezzi effossori perfettamente funzionanti fino a quota progettuale	60 gg
Posa del pietrame scapolo di natura calcarea, granitica, basaltica o trachitica del peso singolo da kg.5 a 50 entro acqua fino alla profondità di progetto	8 gg
Sistemazione e spianamento di scanno d'imbasamento di infrastruttura marittima fino alla quota di progetto	10 gg
Realizzazione delle opere in cls armato a coronamento della banchina per costituire la vasca di colmata a tergo di essa	30 gg
Stesura della membrana in geotessuto per evitare l'esondazione del cls nelle fasi di getto a tergo della scogliera.	2 gg
Riempimento a tergo delle murature di banchina con materiali idonei provenienti dagli scavi o demolizioni.	6 gg
Opere di finitura della banchina, compreso bitte, corpi morti, catenarie e opere di sostegno della gru	30 gg



PROGETTO SU STRALCIO CARTOGRAFICO SID

Stralcio cartografico SID – Area intervento

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Macchinari ed attrezzature

Si rimanda al punto m) della presente per l'analisi della "cantierizzazione" dove verranno indicati i macchinari ed attrezzature da impiegare nelle aree cantiere.

Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali

(coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati (**lettera b**) della Dir. Reg);

Caratteristiche costruttive

Ai fini della presente relazione saranno considerate come fonti di rumore quelle prodotte dagli impianti, attrezzature e mezzi d'opera nell'area cantiere.

Si considera inoltre poco significativa il contributo dato dal traffico indotto dei mezzi pesanti nelle aree cantiere.

Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività

con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora) (**lettera c**) della Dir. Reg.);

Sorgenti rumorose

Per i calcoli si è scelto la situazione più gravosa, ovvero impiego nella stessa area cantiere di più mezzi e attrezzature in contemporanea con potenza acustica più elevata durante le fasi di lavoro ritenute le più significative, ovvero operazioni di scavo e sbancamento e realizzazione strutture in c.a.. La durata prevista del cantiere è circa 5 mesi.

Si precisa che, come da cronoprogramma, le varie fasi di lavoro saranno sequenziali pertanto si prevede non possa esistere una sovrapposizione delle stesse, la durata massima (scavi) è di 60 gg.

Si possono riassumere le sorgenti per fase di lavoro come di seguito:

- Esecuzione dello scavo per la realizzazione del banchinamento;

o Pontone galleggiante;

o Escavatore su pontone munito di benna e/o martellone;

o Terna/bobcat per la sistemazione a terra del materiale;

- Realizzazione banchina in cassoni;

o Pontone galleggiante;

o Autobetoniera munita di pompa;

o Escavatore/terna per la movimentazione dei casseri;

o Gru per il varo dei cassoni;

- Sistemazione del materiale all'interno del piazzale e realizzazione pavimentazione in calcestruzzo;

o Terna;

o Autobetoniera;

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Si rimanda all'analisi della fase cantiere (lettera m) per i dettagli sulle potenze acustiche delle sorgenti.

Indicazione degli orari di attività

e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera (**lettera d) della Dir. Reg.);**

Impianti e mezzi di cantiere

Gli impianti, attrezzature e i mezzi di cantiere saranno operativi nel solo periodo diurno con orari tipici di cantiere 08-17, potrebbe prolungarsi secondo esigenze di realizzazione (fase cassoni).

Indicazione della classe acustica

cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata (**lettera e) della Dir. Reg.);**

Zonizzazione acustica

Il Comune di Olbia ha adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio con Delibera n. 24 del 08/03/2016. Il territorio ed il sito nel quale ricadrà l'opera ricadono nella classe IV (Aree ad intensa attività umana) di destinazione d'uso del territorio.

La definizione relativa alla Classe è riportata nella Tabella A dell'allegato del DPCM del 14 novembre 1997, riguardante la classificazione del territorio comunale:

CLASSE IV - aree di intensa attività umana

rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 così definisce i seguenti valori:

Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

Valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

Valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

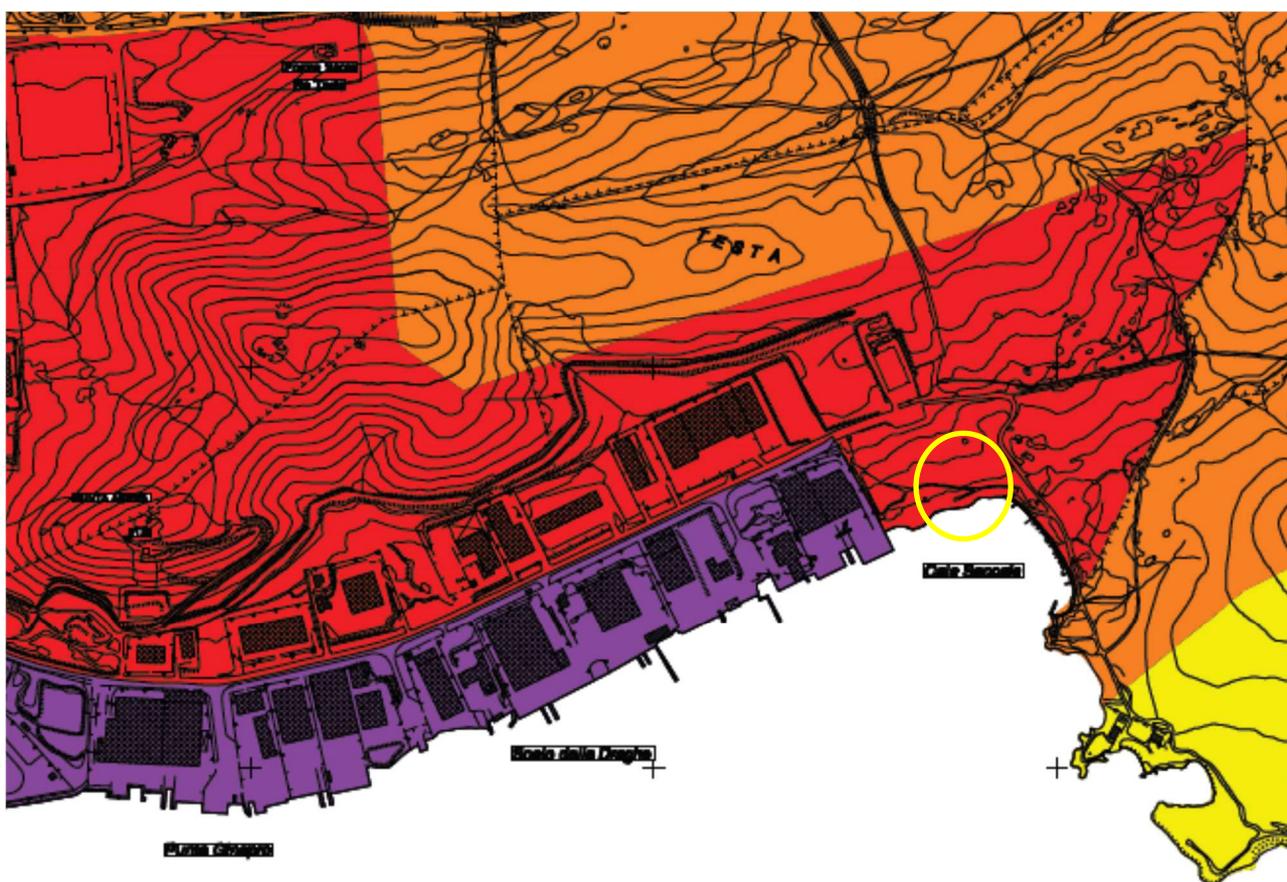
I valori limite di emissione, immissione e di qualità sono infine stabiliti nel DPCM del 14 novembre 1997:

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Classe IV	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
Valori limite – Leq in dB(A)		
Val. limite di emissione	60	50
Val. limite di immissione	65	55
Valori di qualità di immissione	62	52

Tabella 1: Valori limite per la Classe IV DPCM 14 novembre 1997)

Tali valori devono essere confrontati con i livelli sonori continui equivalenti rilevati con misurazioni fonometriche e con i valori di Leq(A) stimati, determinati dalla nuova opera allorché realizzata e dalla nuova attività allorché a regime.



Estratto PCA Olbia rif. Tav. 03D ATO Zona Est

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

Identificazione e descrizione dei ricettori

presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II (**lettera f) della Dir. Reg.**);

Inquadramento territoriale

In base alle caratteristiche dell'area in esame e di quelle limitrofe, tutta la zona portuale di Cala Saccaia, facente parte della zona urbanistica D si potrebbe ipotizzare facente parte della classe acustica V-VI limitrofe.

I potenziali ricettori individuati (residenziali/turistici) più prossimi all'area interessata dall'intervento, distano circa 900-1000 m. Tali zone ricadono principalmente nella classe acustica III e ancor più lontano (Loc. Pittulongu) in classe II. Un ulteriore ricettore, costituito dal Pozzo Sacro ricade nella stessa classe IV.

I limiti del rumore ambientale ammissibili sono pari a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) in quello notturno per l'area di intensa attività umana, 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno per la zona di tipo misto e 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno per la zona prevalentemente residenziale.

Il clima acustico di tutta l'area industriale di Cala Saccaia è caratterizzato sostanzialmente dalla rumorosità prodotta dal traffico di autoveicoli e dalle attività produttive presenti, oltre che dalle imbarcazioni in movimento dai vari scali o in transito nello specchio acqueo antistante.



Da GE – layout area intervento e potenziali ricettori

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Individuazione delle principali sorgenti sonore

già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore consegue da misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico) **(lettera g) della Dir. Reg.);**

Rilievi fonometrici

Allo stato attuale non esistono sorgenti sonore apprezzabili. Il rumore residuo di fondo è caratterizzato prevalentemente dal traffico locale dell'area industriale e veicolare lungo la SP82 che incrementa notevolmente nel periodo estivo insieme al contributo antropico visto che l'intera località è a carattere turistico ricettivo.

Si è scelto in questa fase di non procedere con misure strumentali e utilizzare come riferimento i valori di emissione/immissione appartenenti alla classe acustica di destinazione d'uso, ipotizzando per i calcoli un valore pari a 50-55 dB(A).

Calcolo previsionale dei livelli sonori

generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale **(lettera h) della Dir. Reg.);**

Una volta terminate le opere, durante la fase di esercizio (post operam) non si prevedono effetti della componente rumore se non quelli potenzialmente prodotti dagli impianti, macchinari e attrezzature presenti (travel lift, carrelli porta imbarcazioni e simili).

Il calcolo previsionale è quindi esclusivamente riservato alla sola fase di cantiere.

Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare

indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante **(lettera i) della Dir. Reg.);**

Calcolo previsionale traffico veicolare

L'accesso all'area in oggetto è garantito da strade asfaltate, provinciali e comunali (vedi anche il punto a.1.2)). Si presume che oltre alla circolazione abituale nell'area in oggetto il traffico veicolare sia caratterizzato dal solo passaggio di mezzi senza sosta eccetto nelle aree destinate al parcheggio.

E' possibile quindi affermare che non ci sarà un incremento della viabilità rispetto all'attuale e pertanto non si è proceduto al calcolo previsionale.

Descrizione degli eventuali interventi da adottarsi

per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse **(lettera l) della Dir. Reg.);**

Poiché trattasi di attività rumorosa temporanea, si potrebbe ricorrere alla richiesta di autorizzazione in deroga (rif. Capo III del Regolamento Acustico Comunale), nello specifico, per i cantieri edili, si dovranno rispettare almeno i limiti di orario dalle 08,00 alle 12,00 e dalle 13,00 alle 17,00.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione

o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995 (**lettera m) della Dir. Reg.;**

Premessa

Riguardo al livello acustico della/e sorgente/i, per la valutazione si devono considerare soprattutto le sue caratteristiche. Le norme tecniche di misura per la valutazione del rumore prodotto dalla sorgente disturbante, variano proprio in funzione del tipo di emissione da indagare.

Impatti in fase di costruzione

Durante la realizzazione delle opere la generazione di emissioni acustiche potrà essere imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, quali autobetoniere, pale meccaniche, escavatori ecc., e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, ecc.. Il rumore emesso nel corso dei lavori sarà caratterizzato dalla natura intermittente e temporanea dei lavori.

Il cantiere è ubicato in area industriale, perciò le eventuali influenze sul clima acustico indotte dalla presenza delle attività di cantiere saranno difficilmente percepibili. Dato che i ricettori più prossimi all'area intervento sono distanti oltre i 900 m si può ragionevolmente sostenere che l'impatto acustico, nella fase di cantiere, sarà senz'altro trascurabile.

Si ipotizza un orario di lavoro compreso tra le 7 del mattino e le 19 del pomeriggio, non sono quindi previste lavorazioni in periodo di riferimento notturno. Il rumore delle attività di cantiere previste non si discosta molto da quello già presente nell'area in esame, dovuto alle attività produttive simili presenti.

La fase di cantiere rappresenta un'attività rumorosa temporanea e come tale è soggetta a specifica autorizzazione da parte del Comune, che può essere data anche in deroga ai limiti previsti per la zona di appartenenza, come stabilito dall'Art. 6 comma 1 della L. n. 477/95.

Impatti in fase di esercizio

L'esperienza dimostra che il livello sonoro nelle normali condizioni di esercizio, per attività simili a quella in esame, sia quantificabile in 55 - 60 decibel, concentrate interamente nel periodo di riferimento diurno.

Per le caratteristiche dell'intervento, cronoprogramma e tipologia fasi di lavoro, si può inoltre prevedere che esso produca un modesto incremento del traffico veicolare nelle strade circostanti. Inoltre anche in fase di esercizio l'impatto acustico si può valutare complessivamente trascurabile e comunque entro i limiti di legge.

Analisi e valutazione

Ai fini di una valutazione di impatto acustico per attività di cantiere si ritiene importante chiarire la possibilità di superare o meno i 70 dB(A) presso i ricettori, per definire correttamente il regime autorizzativo necessario allo svolgimento delle attività.

Non sono previste contemporaneità di fasi di lavoro ma tutte sequenziali.

Durante la realizzazione delle opere la generazione di emissioni acustiche potrà essere imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, quali escavatori, terne e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, ecc.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Come si dimostrerà in seguito, il rumore che verrà prodotto dalle lavorazioni considerate più rumorose di cantiere (scavi) sarà poco significativo a distanze maggiori di 70 metri oltre le quali si presume si possa rispettare il limite di immissione di 60 dB(A) per il periodo diurno relativo alla Classe III di destinazione d'uso in cui ricadono i primi potenziali ricettori.

Aree cantiere

Premessa

Le attività rumorose associate alla realizzazione delle opere possono essere ricondotte a:

- Cantieri edili ed assimilabili;
- Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

Date le fasi di lavorazione e di approvvigionamento dei materiali per la realizzazione delle opere, durante la fase di cantiere, l'area sarà interessata da una presenza continua ma diluita nel tempo dei mezzi di lavoro, con un effetto poco significativo sul traffico veicolare lungo la viabilità di accesso al cantiere.

Fasi di cantiere

Di seguito si riporta l'elenco delle fasi lavorative ritenute più significative in termini di potenza sonora prodotta, con l'indicazione delle rumorosità massima tra le macchine operatrici utilizzate. I dati riportati sono estrapolati dalla letteratura tecnica (p.e. Banca dati F.S.C. Torino), ritenuti rappresentativi della situazione studiata.

La ricerca dell'Ente ha portato alla definizione della mappatura della rumorosità prodotta dalle varie macchine nel settore edile, attraverso una serie di rilevazioni strumentali effettuate con strumenti di classe 1, come definiti dagli standard EN 60651/94 e EN 60804/94, la cui taratura è effettuata annualmente.

Le attività di cantiere verranno svolte normalmente nei giorni dal lunedì al venerdì e con orario dalle 8.00 alle 12.00 e dalle 13.00 alle 17.00.

Di seguito le potenze massime estrapolate per fase di lavoro:

Fase/Area di lavoro	Macchinari/attrezzature impiegati	Potenza media massima (Lwa)	Durata fase di lavoro
Escavi	Escavatore su pontone con martello demolitore e/o benna	108 dB(A)	60 gg
Realizzazione opere in c.a. + sistemazione e spianamento	Autocarri Terna, bobcat	106 dB(A)	8+10+30 gg

Il valore di potenza acustica assunto è quello massimo tra quelli presenti nel data-base del CPT, anche se non sempre è legato alla potenza.

Metodologie di calcolo

Trascurando la fase di preparazione cantiere, il cui impatto acustico è sicuramente inferiore rispetto alla fase di scavo, si considera che le sorgenti sonore siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici e in mezzi adibiti al trasporto. Le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, mentre i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega la zona di lavorazione con i siti di origine e destinazione dei materiali trasportati.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Per ciascuna tipologia di macchina di cantiere è stata valutata l'emissione sonora tipica (livelli di potenza sonora delle sorgenti in dB(A), e da questa, tramite il modello di calcolo previsionale ISO 9613, descritto successivamente, è stato possibile stimare i livelli sonori a cui saranno esposti i ricettori.

Dall'esame dei valori si nota una certa omogeneità dei dati di potenza sonora. I valori utilizzati per i calcoli sono 108 dB(A) per la fase di scavo considerata la più significativa in termini di tempo di lavoro e potenza.

Si rammenta che i suddetti valori sono livelli di potenza sonora, da non confondere, con i comuni livelli di pressione sonora. Se si considera una sorgente sostanzialmente omnidirezionale, avente un livello di potenza di 118 dB (cioè che emette 1 Watt acustico), il livello di pressione sonora che si avrà, in caso di propagazione in campo libero, ad una distanza di 10 m, sarà pari a $L_p = 79$ dB.

Cio' significa che i valori di potenza sonora delle tipiche macchine da cantiere sono comunque abbastanza elevati e possono dar luogo facilmente a livelli superiori agli 80 dB(A), soprattutto allorché più mezzi operano contemporaneamente entro uno spazio ristretto.

Impatto acustico del cantiere

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'ausilio di dati tabellati e riconosciuti (F.S.C Torino).

Le sorgenti verranno considerate come sorgenti puntiformi ed il funzionamento dei macchinari rientrerà solamente nel periodo diurno (16h).

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori.

Ai fini del calcolo, si è scelto di utilizzare per le macro fasi di lavoro, il livello di potenza sonora medio più alto a scopo cautelativo.

Nella stima degli impatti da rumore prodotti dalle macchine di cantiere occorre considerare i seguenti aspetti:

- definizione delle fasi e modalità di lavorazione;
- definizione delle caratteristiche d'emissione sonora delle sorgenti;
- localizzazione spazio-temporale delle sorgenti;
- calcolo delle mappature isolivello.

Le sorgenti sonore, nonostante siano quasi tutte di tipo "mobile" e sia lecita la "diluizione" del periodo d'effettivo funzionamento (tipicamente 4-8 ore) sull'intera durata del periodo diurno (16 ore), sono considerate tutte in funzionamento contemporaneo e in più punti per l'area cantiere individuata.

I risultati, considerando in prima approssimazione, la sola attenuazione dovuta alla distanza dalla sorgente, sono riassunti nella tabella che segue, dove sono state considerate, per ogni tipologia di opere le lavorazioni con potenze acustiche più alte.

Tabelle di decadimento della rumorosità del cantiere con la distanza:

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico							Documento	
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>							VIAA_BANCHINA	

Lavorazioni con potenza acustica maggiore

Potenza sonora	Isofonica dB(A)	85	80	75	70	65	60	55	50
LW=108 dB(A)	Distanza dal cantiere	4.0	7.10	12.6	22.4	40.0	71.0	126,0	224,0

Per quanto riguarda la determinazione delle isofoniche di emissione si deve precisare che tale attività ha richiesto una preventiva schematizzazione delle attività relative ad un tipico cantiere di costruzione. Considerando le fasi di lavoro con i livelli di potenza sonora medi più alti, si è scelta una configurazione conservativa che prevede l'utilizzo costante del mezzo potenzialmente più rumoroso.

Sono state adottate le ipotesi di seguito descritte, che chiaramente sono per forza di cose schematiche e semplificate.

Traiettoria di lavoro

La posizione dei macchinari varierà in modo casuale durante la giornata lavorativa, tuttavia poiché l'area di intervento è definita e interna a proprietà private, si possono stimare, almeno due posizioni in prossimità dei ricettori più vicini, analizzate singolarmente e in contemporanea al fine di valutare gli effetti della propagazione. L'avanzamento del fronte lavoro è praticamente obbligato in un'unica direzione.

Trasporto inerti al fronte di avanzamento

Oltre alle emissioni relative ai macchinari occorre considerare anche quelle relative al trasporto degli inerti e dei macchinari stessi. Quest'attività si svolge essenzialmente lungo la viabilità pubblica e sulla strade di collegamento con le aree cantiere.

L'approccio seguito è quello del caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo e risulta discontinuo.

Considerando i ricettori in classe II, il rispetto del limite diurno di 55 dB(A), tenendo conto della sola distanza dalla sorgente, come si evince dalla tabella, si ha già ad una distanza pari a 125 metri dalla sorgente più impattante del cantiere, senza tener conto della morfologia del terreno e la presenza di aree verdi, fabbricati e muri di confine che influiscono nella propagazione del rumore. Nel caso in oggetto l'area di intervento si torva ad una quota inferiore al piano stradale di accesso di Cala Saccaia costituendo una barriera alla propagazione del rumore.

Calcolo previsionale

Premessa

Il calcolo previsionale dei livelli sonori generati dai futuri interventi nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante, rappresenta uno strumento importante al fine di garantire un'adeguata tutela dell'inquinamento acustico nel rispetto della vigente normativa, ipotizzando una potenziale situazione data dalle sorgenti rumorose costituite dai macchinari/attrezzature in oggetto esclusivamente nella fase di realizzazione, difatti ad opera conclusa le fonti di rumore saranno poco apprezzabili.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Predisposizione del modello matematico previsionale

Documentazione in ingresso

- Orografia e morfologia del territorio analizzato, per un'estensione tale da comprendere l'area di influenza;
- Ubicazione e caratteristiche di emissione acustica delle sorgenti presumibilmente presenti (mezzi d'opera, impianti, attrezzature, ecc. nelle aree lavoro individuate);
- Ubicazione e tipologia degli eventuali ricettori presenti;
- Ubicazione e dimensioni di eventuali schermature di origine naturale o artificiale presenti.

Impostazioni del modello matematico previsionale

Si è scelto, a parità di altri parametri, l'impostazione di terreno riflettente e quindi coefficiente di assorbimento del suolo $G = 0$, che fornisce la stima più conservativa dei livelli prodotti dalle sorgenti.

Ai fini del calcolo della propagazione del rumore nell'area di influenza, le aree cantiere con la presenza di uno o più mezzi in azione, sono state rappresentate attraverso una sorgente puntuale omnidirezionale sul piano polare.

Il modello matematico è stato impostato attribuendo i livelli di potenza sonora complessiva con quello più alto tra tutti quelli presenti.

I punti di calcolo presso i potenziali ricettori sono stati calcolati in prossimità degli stessi a 1 metro dalla facciata all'altezza di 1,5 metri da terra.

Esecuzione della simulazione

La simulazione è stata eseguita con il calcolo ai nodi di una griglia regolare di punti e produzione di curve di equal livello sonoro sull'intera area di calcolo.

Le isofoniche sono state prodotte con riferimento alla sola $L_{wA,max}$ (vedi tabella di riferimento potenze acustiche associate) più rappresentativa del sito.

Le condizioni meteorologiche (temperatura dell'aria, umidità relativa dell'aria, pressione atmosferica) necessarie al SW per il calcolo del fattore assorbimento atmosferico, sono state assunte come di riferimento: temperatura 15 °C e umidità relativa 50%.

La griglia di calcolo ha dimensioni di 20 m x 20 m, l'altezza di calcolo per i ricettori è stata imposta a 1,5 m dal suolo, la propagazione del rumore sottovento e il calcolo dipendente dalla frequenza, si è escluso la sola attenuazione per distanza e si è applicato un modello di tipo rigido/ottimale.

Le norme tecniche consultate per il calcolo previsionale dei livelli sonori delle opere in progetto sono:

- UNI ISO 9613-1 Acustica: Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico;
- UNI ISO 9613-2 Acustica: Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Parte 2: Metodo generale di calcolo.

Scopo e campo di applicazione

La norma ISO 9613-2 descrive un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto, allo scopo di prevedere i livelli di rumore ambientale a una certa distanza da una molteplicità di sorgenti.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

Con questo metodo si prevede il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione sonora da sorgenti di emissione note.

Il metodo specificato nella presente parte della ISO 9613 consiste, in particolare, di algoritmi per bande di ottava (con frequenze centrali comprese tra 63 Hz e 8 kHz), per il calcolo dell'attenuazione sonora originato da una sorgente puntiforme o da un insieme di sorgenti puntiformi.

La sorgente, o le sorgenti, possono essere stazionarie o in movimento. Negli algoritmi sono presenti termini specifici per i seguenti effetti fisici:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- riflessione da superfici;
- schermatura da ostacoli.

Ulteriori informazioni sulla propagazione attraverso complessi residenziali, fogliame e insediamenti industriali sono riportate nell'appendice A della stessa norma.

Termini e definizioni

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, LAT: Livello di pressione sonora, in decibel, definito dall'equazione :

$$L_{AT} = 10 \lg \left\{ \left[(1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \text{dB} \quad (1)$$

dove:

$p_A(t)$ è la pressione sonora istantanea ponderata A, in pascal;

p_0 è la pressione sonora di riferimento (= 20×10^{-6} Pa);

T è un dato intervallo di tempo, in secondi.

Livello continuo equivalente di pressione sonora per banda di ottava nel senso del vento, LfT(DW): Livello di pressione definito dall'equazione:

$$L_{fT}(DW) = 10 \lg \left\{ \left[(1/T) \int_0^T p_f^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \text{dB} \quad (2)$$

dove:

$p_f(t)$ è la pressione sonora istantanea nel senso del vento per banda di ottava, in pascal, e l'indice f rappresenta la frequenza centrale di un filtro per bande di ottava.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

Descrizione della sorgente

Per applicare il metodo tecnico progettuale di calcolo dell'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente occorre conoscere diversi parametri che riguardano la geometria della sorgente e dell'ambiente, le caratteristiche della superficie del suolo e la forza della sorgente in termini di livelli di potenza sonora per banda d'ottava per le direzioni interessate dalla propagazione.

Per quanto scritto nei punti precedenti i calcoli sono stati fatti per i livelli di potenza sonora della sorgente rumorosa massima ipotizzata (condizione più conservativa). Data la disposizione e la loro tipologia si può parlare di sorgente puntiforme (la distanza di valutazione è maggiore del doppio della dimensione massima della sorgente).

Equazione di base

Il livello continuo equivalente di pressione sonora per banda di ottava nel senso del vento ad una postazione del ricettore, $L_{FT}(DW)$, deve essere calcolato per ciascuna sorgente puntiforme e per le sue sorgenti immagine, per le otto bande di ottava con frequenze centrali comprese tra 63 Hz e 8 kHz, con l'equazione:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A \quad (3)$$

dove:

L_W è il livello di potenza sonora per bande di ottava, in decibel, prodotto dalla sorgente sonora puntiforme e calcolato rispetto alla potenza sonora di riferimento di 1 pW;

D_c è la correzione di direttività, in decibel, che descrive l'entità della deviazione in una data direzione del livello continuo equivalente di pressione sonora della sorgente puntiforme, rispetto al livello di una sorgente sonora puntiforme omnidirezionale che emette una potenza sonora L_w .

Per una sorgente sonora puntiforme omnidirezionale irradiante in spazio libero, $D_c = 0$ dB; non è stato indicato alcun indice di direttività.

A è l'attenuazione per bande di ottava, in decibel, che si verifica durante la propagazione dalla sorgente sonora puntiforme al ricettore.

Il termine A di (attenuazione) nell'equazione è dato dall'equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (4)$$

dove:

A_{div} è l'attenuazione dovuto alla divergenza geometrica:

$$A_{div} = [20 \lg (d/d_0) + 11] \text{ dB}$$

dove:

d è la distanza tra la sorgente e il ricettore, in metri;

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

d_0 è la distanza di riferimento (= 1 m).

A_{atm} è l'attenuazione dovuto all'assorbimento atmosferico:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove α è il coefficiente di assorbimento atmosferico, in decibel al chilometro, alla frequenza centrale per ciascuna banda di ottava; tale coefficiente dipende fortemente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambiente e dall'umidità relativa dell'aria, ma soltanto debolmente dalla pressione ambiente; si è posto un coefficiente α per T (temperatura) = 15°C e U (umidità relativa) = 50%, i valori sono riportati nel seguente prospetto:

Temperatura °C	Umidità relativa %	Coefficiente di attenuazione atmosferica α , dB/km							
		Frequenza centrale, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

A_{gr} è l'attenuazione dovuta all'effetto suolo:

L'attenuazione da effetto suolo, A_{gr} , è soprattutto il risultato dell'interferenza del suono riflesso dalla superficie del terreno con il suono che si propaga direttamente dalla sorgente al ricettore.

Il percorso di propagazione incurvato verso il basso (nel senso del vento) fa sì che questa attenuazione sia prodotta essenzialmente dalle superfici del suolo in vicinanza della sorgente e in vicinanza del ricettore.

Si è scelto, come soprascritto, l'impostazione di terreno riflettente e quindi coefficiente di assorbimento del suolo $G = 0$, che fornisce la stima più conservativa dei livelli prodotti dalle sorgenti.

A_{bar} è l'attenuazione dovuta a ostacoli:

Sono presenti altri fabbricati nelle immediate vicinanze tuttavia si è scelto di porre $A_{bar} = 0$ come se non ci fosse alcun ostacolo tra la sorgente e il ricettore (situazione conservativa);

A_{misc} è l'attenuazione dovuta ad altri effetti eterogenei:

Il termine riguarda i contributi all'attenuazione di effetti eterogenei. Questi contributi, comprendono:

A_{fol} , l'attenuazione sonora nella propagazione attraverso fogliame;

A_{site} , l'attenuazione nella propagazione attraverso insediamenti industriali;

A_{house} , l'attenuazione nella propagazione attraverso complessi residenziali.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

Per lo stesso discorso fatto per A_{bar} , $A_{misc} = 0$.

Si otterrà il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nel senso del vento, sommando le medie quadratiche temporali delle pressioni sonore quadratiche medie temporali che vi contribuiscono, calcolate con le equazioni (3) e (4) per ciascuna delle sorgenti sonore puntiformi, per ciascuna delle loro sorgenti immagine e per ciascuna banda di ottava, come indicato dall'equazione:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^8 10^{0,1[L_{\pi}(j) + A_f(j)]} \right] \right\} \text{ dB} \quad (5)$$

dove:

n è il numero di contributi i (sorgenti e percorsi);;

j è un indice che indica le otto frequenze centrali di banda di ottava da 63 Hz a 8 kHz;

A_f rappresenta la ponderazione A normalizzata (vedere IEC 651).

Calcoli previsionali

Posto quindi:

L_w = valore max, condizione conservativa, aree lavoro sequenziali e ipotesi di contemporaneità

D_c = 0;

A = A_{div} + A_{atm} + A_{agr}

T = 15°C;

U = 50%.

si ottiene per i punti riceettore potenzialmente presenti a distanze variabili dalle sorgenti:

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

SORGENTE/FASE DI LAVORO	Potenza sonora L_{wa}	DISTANZA da sorgente sonora (m)	Livello di pressione sonora ricettore L_{AT}
Fase di scavo	108	~10	77.0
		~50	63.0
		~100	57.0
		~500	43.0
		~800	39.0
		~900	38.0
		>1000	<37.0

I valori calcolati sono stati arrotondati al 0,5 dB(A).

Si evince quindi che nelle condizioni conservative ipotizzate, massima potenza sonora prodotta, il livello di emissione presso i primi potenziali ricettori è ampiamente sotto il limite normativo, come prevedibile viste le notevoli distanze dalle sorgenti di rumore.

Conclusioni

I dati ottenuti, riferiti alla condizione conservativa ma presumibilmente rappresentativa, hanno portato alla conclusione che i limiti nel periodo di operatività cantiere, ovvero diurno, risultano abbondantemente rispettati in tutti i punti ricevitore potenzialmente presenti. Non sarebbe quindi necessaria l'autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee.

Il rumore originato dal funzionamento dei macchinari, mezzi, e attrezzature si propaga ai ricettori essenzialmente mediante trasmissione aerea.

Il contributo del traffico veicolare è poco significativo e di tipo locale e non tende ad aumentare il rumore di fondo presente oltre alle attività presenti.

Il valore calcolato deve essere poi sommato al rumore residuo rilevato nell'area. Anche assumendo un valore al L95 pari a 50 dB(A), i limiti di immissione diurni, dove applicabili, sono sempre inferiori.

Livello del rumore differenziale

Il rispetto dei livelli differenziali di immissione, differenza tra il rumore ambientale in presenza della sorgente disturbante e il rumore di fondo dell'area, deve essere verificato all'interno degli ambienti abitativi.

Nell'ambito di una valutazione di impatto acustico, il livello differenziale di immissione può solamente essere stimato in esterno ai ricettori, mediante differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale, calcolato e il livello di rumore residuo misurato.

Tuttavia il livello di rumore ambientale calcolato all'esterno del ricettore può fornire indicazioni circa l'eventuale non applicabilità del criterio differenziale, con i criteri di cui alla legislazione vigente (secondo D.P.C.M. 14/11/1997, i limiti differenziali non si applicano qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno).

Dalla stima del rumore immesso, effettuata precedentemente, è presumibile che anche il livello di immissione differenziale risulti rispettato.

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

I valori di $Leq(A)$ stimati, immessi in ambiente esterno, simulando l'attività di cantiere nelle peggiori condizioni di esercizio, sono inferiori ai valori di immissione prescritti dal D.P.C.M. 14/11/1997 (classe II e III) in applicazione della legge quadro 447/95 sull'inquinamento acustico.

Si ribadisce che tali risultati sono influenzati da livelli di potenza sonora in questa fase e poiché il calcolo previsionale è basato su degli algoritmi adottando delle semplificazioni, si consiglia di ripetere la valutazione in presenza di impianti a regime e cantiere operativo.

In considerazione dei risultati e delle suddette conclusioni, si può sostanzialmente concludere che le potenziali immissioni, non possono produrre danni oggettivi all'apparato uditivo, tantomeno, in prossimità dei primi ricettori, potrebbero avere la capacità di indurre nella persona reazioni tipo "fastidio" o di "intollerabilità" se protratti nel tempo.

Si prevedono, in ogni caso, alcune prescrizioni (su macchinari ed orari) atte a diminuire e ridurre le azioni disturbanti connesse alle attività lavorative tipiche dei cantieri edili e simili:

- le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. All'interno dei cantieri dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno;
- gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se indispensabili ai fini del rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro e non sostituibili con altri di tipo luminoso;
- le attività devono essere svolte nei giorni feriali e negli orari previsti;
- le lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), sono svolti, di norma, dalle ore 8 alle ore 12 e dalle ore 13 alle ore 17;

Per contemperare le esigenze del cantiere con i quotidiani usi degli ambienti confinanti occorre che:

1. il cantiere si doti di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale che tramite idonea organizzazione dell'attività;
2. in occasione dello svolgimento di attività o lavorazioni particolarmente rumorose, venga data preventiva informazione, alle persone potenzialmente disturbate, su tempi e modi di esecuzione delle stesse.

Impatto acustico del traffico indotto

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno delle aree d'intervento. Tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

Durante la fase di cantiere è previsto un incremento di traffico soprattutto pesante legato prevalentemente al trasporto di materiali, macchinari e attrezzature.

Complessivamente, grazie alla diluizione nel tempo e tipologia dell'intervento, si può ritenere che il traffico indotto influisca in modo secondario in termini di inquinamento acustico.

Per la realizzazione delle opere è inoltre prevista la presenza giornaliera di addetti ai lavori, che produrranno un traffico per raggiungere l'area di massimo 1/2 autovetture al giorno. Complessivamente, data la distribuzione

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

temporale delle fasi di cantiere ed il traffico indotto, tra mezzi pesanti e autovetture, si può ben affermare che nel periodo diurno (8 ore) il contributo in termini di rumore avrà influenza trascurabile sul clima acustico.

Dalla stima dell'impatto previsto per la fase di cantiere è emerso quanto segue:

- L'impatto generato dal cantiere può essere trascurato perché i ricettori sono oggettivamente molto lontano.
- Si può escludere l'attivazione del cantiere richiedendo l'autorizzazione in deroga per attività rumore – cantieri edili al Comune.
- Per ridurre quanto più possibile il disturbo generato presso i ricettori saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate e gli interventi più rumorosi saranno limitati allo stretto necessario.

Dovranno inoltre essere adottati gli accorgimenti di seguito elencati:

- nella scelta delle lavorazioni devono essere privilegiati i processi lavorativi meno rumorosi e le attrezzature più silenziose;
- le attrezzature da impiegare devono essere idonee alle lavorazioni da effettuare, correttamente installate, mantenute ed utilizzate;
- i carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi;
- non devono essere lasciati in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione, con particolare riguardo alle macchine da scavo e movimento terra;
- evitare urti o impatti tra materiali metallici;
- stabilizzare la macchina in modo da evitare vibrazioni inutili;
- durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate.
- I rischi derivanti dall'esposizione a rumore dei lavoratori dovranno essere valutati secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. 81/08;
- Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore;
- Durante l'esercizio di macchine che ne siano dotate, utilizzare il telecomando di manovra, evitando di sostare nelle immediate vicinanze della macchina (ad es.: pompa per getti di calcestruzzo);

In fase di esercizio i gestori dell'attività vigileranno affinché non si verifichino rischi da rumore, effettuando i necessari monitoraggi acustici. Per limitare il rischio si dovrà evitare il contemporaneo uso dei motori delle imbarcazioni o di apparecchiature nella stessa zona e si dovranno adottare tutte le altre misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, privilegiando gli interventi che limitino la produzione del rumore alla fonte.

Indicazione del provvedimento regionale

con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7 (**lettera n) della Dir. Reg.**).

Tecnico Competente

L'Ing. Enrico Mura è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale, n° 155, ai sensi della legge n. 447/95, art. 2, commi 6 e 7 con il seguente provvedimento:

- DET. D.S./D.A. n. 101/II del 19/02/2007 della Regione Autonoma Sardegna.
- Iscrizione nell'elenco TCA Nazionale ENTECA al n. 4027

Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	VIAA_BANCHINA

Conclusioni

Impatto acustico di cantiere

La fase di cantiere rappresenta un'attività rumorosa temporanea e come tale può essere soggetta a specifica autorizzazione da parte dell'Amministrazione comunale, che può essere data anche in deroga ai limiti previsti per la zona di appartenenza, come stabilito dall'Art. 6 comma 1 della Legge n. 477 del 26 ottobre 1995.

La domanda di autorizzazione per lo svolgimento delle attività dovrà essere redatta in conformità alle indicazioni della Delibera Regionale n. 62/9 del 14/11/2008 sulla base delle macchine effettivamente impiegate, tuttavia si è ampiamente dimostrato che i livelli di immissione presso i primi potenziali ricettori è abbondantemente inferiori ai limiti di zona.

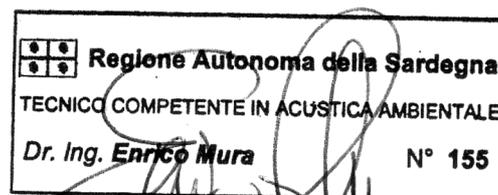
L'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere potrà essere ulteriormente ridotto prestando particolare riguardo alla loro organizzazione sia in termini di "diluizione nel tempo" che di localizzazione all'interno del cantiere delle lavorazioni maggiormente rumorose.

Occorre inoltre rilevare che il calcolo dell'impatto acustico è stato determinato ipotizzando le ipotesi più conservative tra cui:

- il calcolo dell'emissione è stato eseguito considerando i ricettori si collocano sempre sottovento;
- le valutazioni sono state eseguite, ai fini cautelativi, senza l'effetto d'attenuazione del terreno;
- non è considerato l'effetto di attenuazione legato alla variabilità delle condizioni meteorologiche (si adotta il caso senza attenuazione con $C0 = 0$).

Il Tecnico competente

Ing. Enrico Mura



Studio Ingegneria Ing. Enrico Mura	Realizzazione di una banchina al servizio di un cantiere nautico	Documento VIAA_BANCHINA
	<i>Relazione previsionale di impatto acustico</i>	

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Art. 47 del DPR n. 445 del 28 dicembre 2000)

Il sottoscritto Enrico Mura nato a Sassari (SS) il 19/02/1976, residente a Olbia (OT) in Via Porto Romano, 15 codice fiscale MRUNRC76B19I452Q partita IVA 02154230904 in qualità di Tecnico competente in acustica iscritto al n° 4027 del Registro ENTECA, ai sensi della legge n. 447/95, art. 2, commi 6 e 7 e prima nel Registro regionale con il seguente provvedimento:

- DET. D.S./D.A. n. 101/II del 19/02/2007 della Regione Autonoma Sardegna.

consapevole delle sanzioni penali richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 28/12/00 n. 445 in caso di dichiarazioni mendaci e della decadenza dei benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base di dichiarazioni non veritiere, di cui all'art. 75 del D.P.R. del 28/12/00 n. 445; ai sensi e per gli effetti dell'art. 47 del citato D.P.R. 445/2000; sotto la propria responsabilità

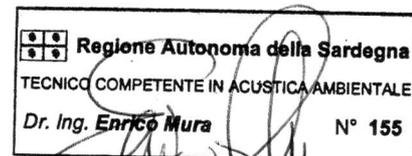
DICHIARA

- che, a seguito dei calcoli e modelli previsionali, i limiti previsti dalla normativa vigente sono rispettati;
- che verranno prese idonee ed adeguate contromisure per attenuare la propagazione del suono in fase di cantierizzazione al fine di rispettare ulteriormente i limiti di legge per l'immissione nell'ambiente esterno (DPCM 14/11/97).

La presente dichiarazione, in virtù della Parte IV, art. 5 del documento "DIRETTIVE REGIONALI IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO AMBIENTALE" della Regione Sardegna (DGR 14/11/2008, n° 62/9), viene proposta in accompagnamento alla Documentazione di Impatto Acustico prevista dall'art. 8, comma 4, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Olbia, 05/02/2024

Il tecnico Competente
Ing. Enrico Mura



Art. 76 DPR n. 445/2000, comma 1: Chiunque rilascia dichiarazioni mendaci, forma atti falsi o ne fa uso nei casi previsti dal presente testo unico, è punito ai sensi del Codice Penale e delle leggi speciali in materia.