STUDIO SGRO S.R.L.
P.IVA/C.F./N°ISCR.REG. IMPRESE DI LUCCA 01932010463 | CAP.SOC. I.V. € 50.000,00
SEDE LEGALE: VIA TRIESTE, 28 - 55049 VIAREGGIO (LU)
TEL +39 0584 393041 | FAX +39 0584 398459
INFO@STUDIOSGRO.IT | WWW.GRUPPOSGRO.IT

La Spezia, 30 aprile 2021

Oggetto: Chiarimenti a Regione Liguria - Procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA Cantiere navale FERRETTI (Rif. S797, prot. PG/2021) - RUMORE

Con riferimento alla richiesta di chiarimenti avanzata dal Dipartimento Ambiente e Protezione Civile Settore VIA, per l'aspetto rumore con riferimento ai punti 10 e 11 di cui all'oggetto e alla documentazione di previsione di impatto acustico del 1 marzo 2021, si invia quanto segue.

- L'attività lavorativa verrà svolta in orario esclusivamente diurno, dalle ore 6 alle ore 20 dei giorni feriali, dalle ore 6 alle ore 13 del sabato e non vi sarà attività lavorativa nei restanti periodi, alla domenica nè nei giorni festivi. La modellazione acustica è stata realizzata per il periodo diurno previsto dalla normativa dalle ore 6 alle ore 22 (pag.13, 14).
- La posizione e la tipologia delle principali sorgenti interne ed esterne sono riportate a pag. 9, 10, 17 e da pag. 19 a 22, ad ogni modo trattasi di:
  - compressori (sorgente esterna)
  - impianti di aspirazione polveri (sorgente esterna)
  - estrattori (sorgente esterna)
  - unità trattamento aria (sorgente esterna)
  - caldaia / impianti termici (sorgente esterna)
  - pompe di calore (sorgente esterna)
  - lavorazioni di allestimento imbarcazioni nei capannoni C e D (sorgente interna).
- La natura emissiva delle sorgenti di rumore è il livello di potenza sonora (acustica) oppure il livello di pressione sonora (in funzione dei dati disponibili); in quest'ultimo caso il valore è stato opportunamente convertito in potenza sonora.
- Le condizioni presenti durante i rilievi fonometrici sono rappresentative della situazione ai recettori durante le lavorazioni (pag.20 e 24), dal momento che:
  - le attività previste all'interno dei capannoni C e D saranno del tutto simili a quelle già esistenti negli attuali capannoni A e B. Si tratta di attività di allestimento delle imbarcazioni, con la differenza che nel cap. C saranno allestite contemporaneamente al massimo n. 2 unità navali e nel cap. D n. 3 unità navali (cfr. pag. 6 e 7) mentre nei capannoni A e B l'allestimento può essere di 8 imbarcazioni in ciascun capannone (8+8).
  - erano presenti all'interno del capannone A (il cui rumore è stato utilizzato per la modellazione ed assunto per i cap. C e D) attività alle macchine di lavorazione legno, attività di allestimento a bordo delle imbarcazioni (tutte le stazioni occupate dalle imbarcazioni), a terra e sui soppalchi del capannone;
  - gli impianti di aspirazione dei capannoni A e B erano accesi e funzionanti (pag. 19);
  - era presente attività anche in area esterna (piazzali) con transito e movimentazione di mezzi vari (entrata ed uscita magazzino, mezzi di sollevamento e trasporto, vettura visitatori e soggetti esterni, ecc. cfr. pag. 24).
  - era presente anche attività di refitting e di riparazione navale su alcune imbarcazioni poste in area esterna, al di fuori dei capannoni.

Inoltre, per meglio chiarire ed integrare come il modello utilizzi i dati di rumorosità e quali sono state le considerazioni tecniche e le approssimazioni che hanno permesso di ottenere una stima della previsione acustica sui recettori, si forniscono le seguenti informazioni.

MODALITÀ DI CALCOLO

Il software IMMI per il calcolo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A per il rumore generato da sorgenti industriali si basa su modello matematico di simulazione riprendendo gli algoritmi presenti nella norma ISO 9613-2. La normativa prevede distribuzioni finite di sorgenti incoerenti usate per modellare l'impatto acustico di sorgenti estese.
È stato ricostruito all'interno del software l'ambiente di propagazione circostante il cantiere navale, inserendo la geometria del luogo ed i dati geometrici per modellare gli edifici presenti.
Sono state modellate le sorgenti interne ed esterne ed impostati all'interno del software i parametri di calcolo della propagazione e sfruttando i parametri delle sue librerie interne.

MODELLAZIONE PROPAGAZIONE SONORA

Si riportano di seguito i parametri impostati.

- Effetto terreno: si è utilizzato il coefficiente G=0 (terreno duro, riflettente), per dare conto della riflessione del suono dovuto alle superfici circostanti (asfalto, cemento).
- Propagazione: si è applicata la condizione sottovento. Tale opzione sovrastima la propagazione fra sorgente e ricevitore. La media dei livelli sonori di lungo periodo, saranno normalmente più bassi, in quanto la situazione di propagazione definita sottovento, non è sempre presente.
- Calcolo:

  proiezione di sorgenti lineari e sorgenti superficiali; quest'ultima in particolare permette al software di calcolare gli aspetti della diffrazione sui bordi delle superfici riflettenti;

  si è attivata l'opzione per percorsi laterali che permette di calcolare l'effetto barriera degli ostacoli presenti;

  si sono considerate riflessioni degli edifici del primo ordine ed è applicato il metodo delle sorgenti immagini;

  si è definita l'area di calcolo e per l'immagine ricavata alla pagina 27 del documento, si è scelto una sezione a 1,5 m di altezza;

  per il calcolo ai ricettori, è stato eseguito invece un calcolo che permette di avere i risultati ai ricettori ai vari livelli dei piani.

MODELLAZIONE SORGENTI DI RUMORE

Nella modellazione delle sorgenti di rumore, oltre ad inserire nel progetto acustico le sorgenti esterne, si sono inseriti anche i contributi derivanti dalle sorgenti aerali delle strutture dei capannoni e dei loro principali elementi.

SORGENTI INTERNE

Tali contributi derivano dalla trasmissione del rumore interno attraverso le superfici verticali dei nuovi capannoni produttivi (edifici C e D). Tale rumore poi è stato propagato verso i ricettori secondo la normativa UNI 9613, implementata nel modello di propagazione dal software IMMI.
Per individuare il livello di potenza sonora emesso dalle singole superfici verticali dei nuovi capannoni, si è innanzitutto scelto di ipotizzare un medesimo livello di pressione sonora interna vicino alle pareti del capannone.
Il livello di pressione sonora interna del capannone di produzione denominato A è stato misurato pari a 72,7 dB(A). Tale valore - essendo misurato - comprende il contributo diretto di tutte le sorgenti presenti nel momento della misura e al contempo tiene in considerazione il contributo reale dovuto a tutte le riflessioni e a tutti gli assorbimenti dei materiali presenti. All'interno di un ambiente chiuso il campo acustico potrebbe essere libero, riverberante o semi riverberante in funzione del fatto se ci troviamo vicini alla sorgente, dove prevale il contributo diretto, o in ambienti dove prevale il coefficiente di riflessione.
Tali contributi di riverbero derivano prevalentemente dalla riflessione dei materiali sulle varie superfici, dalla

direttività delle sorgenti e dalla loro distanza. In particolare i materiali presenti hanno un basso indice di assorbimento, le pareti dell'edificio sono in calcestruzzo, la pavimentazione in cemento industriale e le imbarcazioni presenti (di grandi dimensioni) sono realizzate in vetroresina.
Per evidenziare il fenomeno della riverberazione, la misura è stata eseguita nei pressi di una parete perimetrale in calcestruzzo.

Come detto, nei nuovi capannoni, le condizioni lavorative saranno identiche, derivanti dalla presenza di grandi imbarcazioni in vetroresina in fase di allestimento, si prevede quindi l'utilizzo delle stesse attrezzature e delle stesse modalità di esecuzione delle attività.
Tali imbarcazioni sono realizzate su più piani e sono suddivise al loro interno in vari ambienti, nei quali le ditte specializzate in appalto eseguiranno lavorazioni finali di installazione dei vari impianti, elettrici, elettronici, idrici, aeraulici, di installazione di pavimenti, soffitti, pareti divisorie interne, montaggio di porte, di mobilia, di rivestimenti, di scale, accessori, ecc.
Le lavorazioni su materiali metallici saranno estremamente ridotte (gli scafi sono in vetroresina).
Per quanto riguarda le lavorazioni sugli altri materiali necessari per gli allestimenti, sono generalmente realizzate presso le officine o falegnamerie delle singole ditte esterne ed in cantiere a bordo degli yacht prevarranno invece le attività di montaggio e se necessario di rifinitura.
Per le considerazioni precedentemente espresse, si è ipotizzato un medesimo livello di pressione sonora interna.
Tale valore di pressione sonora interna è stato utilizzato per modellare la densità di potenza sonora delle pareti, delle finestre e dei grandi portoni di accesso dei nuovi capannoni.
La potenza acustica è quindi funzione delle dimensioni della superficie verticale considerata e della densità di potenza acustica, determinata in funzione della perdita di trasmissione a causa dell'attraversamento del materiale e corretta sulla base della normativa EN 12354-4 Tabella B1.
Questa norma descrive un modello di calcolo per valutare il livello di potenza sonora irradiato dall'involucro di un edificio a causa del rumore aereo all'interno di quell'edificio, principalmente per mezzo dei livelli di pressione sonora misurati all'interno dell'edificio e dei dati misurati che caratterizzano la trasmissione sonora degli elementi pertinenti e delle aperture dell'involucro dell'edificio.

Per le pareti in calcestruzzo, considerati i tamponamenti come riportati a pag. 12 della relazione di previsione di impatto acustico (pannello in cls prefabbricato a taglio termico sp. 30 cm e pannello sandwich di rivestimento con isolante, easywand) si è considerato un valore cautelativo pari di *Transmission Loss* pari a 40 dB e sono state modellate considerando la loro superficie, il livello di pressione interna, il coefficiente di *Transmission Loss* ed il coefficiente relativo alla norma EN 12354-4 Tab. B1, che tiene conto della transizione del campo sonoro interno all'ambiente esterno.

Per le finestrature dei capannoni, che in fase progettuale prevedono elementi in alluminio a taglio termo e doppio vetro (pag.12 della relazione), si è considerato un valore cautelativo di *Transmission Loss*, pari a 20 dB e sono state modellate in modo del tutto analogo come per le pareti, inserendo nel software dimensioni, geometria, posizione, ecc.

Infine si è proceduto con la valutazione delle aperture dei due principali portoni dei capannoni C e D, i quali saranno generalmente chiusi per mezzo di serrande industriali (cfr. pag. 12 della relazione) e tuttavia, a fini cautelativi, si sono considerati completamente aperti, pertanto si è considerato un livello di densità di potenza sonora diminuita solo dal coefficiente individuato dalla norma EN 12354-4 in Tabella B1.

Infatti, come si vede dalla mappa acustica di pag. 27, è proprio da questi grandi portoni laterali che è prevista la principale propagazione del rumore, dovuta alle loro notevoli dimensioni.

SORGENTI ESTERNE

Le sorgenti esterne considerate significative sono quelle descritte in precedenza e alle pag. 9, 10, 17 e da pag. 19 a 22 della relazione di previsione acustica.

STUDIO SGRO S.R.L.
P.IVA/C.F./N°ISCR.REG. IMPRESE DI LUCCA 01932010463 | CAP.SOC. I.V. € 50.000,00
SEDE LEGALE: VIA TRIESTE, 28 - 55049 VIAREGGIO (LU)
TEL +39 0584 393041 | FAX +39 0584 398459
INFO@STUDIOSGRO.IT | WWW.GRUPPOSGRO.IT

Nel modello sono state inserite le rispettive posizioni ed i valori disponibili forniti dai costruttori: potenza acustica in bande di ottava o pressione acustica a 1 metro (convertita in potenza acustica calcolando la superficie di inviluppo), approssimandole come sorgenti puntiformi, in considerazione della loro distanza dai recettori.