



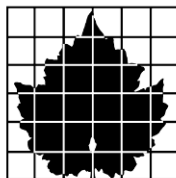
REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI NOVARA  
COMUNE DI ARONA

## PROGETTO PRELIMINARE DI NUOVO PORTO TURISTICO

**Fase di verifica (art. 10 L.R. 40/98)**

Arch. Roberto Gazzola

V. Indipendenza n. 16  
28066 Galliate (NO)  
tel/fax +39 0321 864625  
e-mail: robertogazzola@studiogazzola.eu



PRODOTTO AMBIENTE  
di Ing. Riccardo Massara

Viale Paganini, 9 - 28047 Oleggio (NO) - Italia  
Tel: +39 0321 992299  
Fax: +39 0321 994407  
info@prodottoambiente.it  
http://www.prodottoambiente.it

**PRODOTTO  
AMBIENTE**  
Ingegneria Ambientale  
Igiene Industriale

*Riccardo Massara*



## ALLEGATO 3 – RUMORE

committente

**COMUNE DI ARONA**

Emissione

dicembre 2012

revisione	oggetto	data	controllato
1			
2			
3			



## INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO.....	2
2.1 Ubicazione dell'insediamento e stato di fatto.....	2
2.2 Descrizione del progetto.....	3
3. ORARI DI ATTIVITÀ DEGLI IMPIANTI .....	5
4. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE .....	5
4.1 Rumore da natanti.....	5
5. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI.....	8
6. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	8
7. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO .....	10
8. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO.....	11
9. PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	13
9.1 Valutazione del clima acustico attuale .....	13
9.2 Rilievi fonometrici.....	13
9.3 Strumentazione di misura .....	14
9.4 Modalità di misura.....	15
9.5 Risultati.....	15
10.CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA .....	16
10.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello .....	16
10.2 Risultati.....	18
11.INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI DOVUTO ALL'AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DA QUANTO IN PROGETTO .....	20
12.INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA .....	20
13.ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE CANTIERE.....	20
13.1 Caratterizzazione acustica dello stato di progetto .....	20
13.1.1 Sorgenti di rumore .....	20
13.1.2 Stima dei livelli sonori previsti durante le singole fasi operative.....	21
13.2Incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto .....	21
14.CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA .....	21
14.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello .....	22
14.2 Risultati.....	22
15.INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI DOVUTO ALL'AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALLA FASE DI CANTIERE.....	25
16.PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA DA ESEGUIRSI A CURA DEL PROPONENTE DURANTE LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI QUANTO IN PROGETTO.....	25
17.CONCLUSIONI .....	25

## ELENCO ALLEGATI

- Nomina a tecnico competente in acustica ambientale dell'Ing. Riccardo Massara.
- Certificati di calibrazione della strumentazione utilizzata per la campagna di misura.
- Time histories delle misurazioni eseguite con fonometro.

## 1. PREMESSA

Il Comune di Arona intende realizzare una nuova infrastruttura portuale sullo specchio d'acqua prospiciente la sede della Lega Navale Italiana di Arona, in Corso Europa n. 26, con le seguenti finalità:

- Sviluppo dell'offerta turistica;
- Miglioramento della compatibilità paesaggistica dello stazionamento dei natanti;
- Miglioramento della sicurezza del ricovero e dell'attracco dei natanti;
- Ottimizzazione del controllo e della gestione della sosta dei natanti;
- Offerta di stalli per l'attracco mirata a contenere la presenza di imbarcazioni da diporto a motore.

Al fine di procedere alla pianificazione urbanistica relativa alla localizzazione e alla disciplina di realizzazione del nuovo porto, l'Amministrazione Comunale ha introdotto la previsione del nuovo porto turistico nella Variante n. 1 del Piano Particolareggiato "Litorale Sud".

Come previsto dalla vigente normativa ambientale, il Piano sopra citato è stato sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica conclusasi il 21.11.2011 con Determinazione del Comune di Arona n. 485/2011 contenente il parere positivo di compatibilità ambientale.

Il presente studio è stato redatto dall'Ing. Massara, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 165 dell'8/7/2005, per valutare l'impatto acustico generato dalla realizzazione del porto turistico in questione, così come richiesto nella suddetta D.D. 485/2011

Il nuovo impianto rientra nell'elenco delle attività soggette a valutazione di impatto acustico, ai sensi della D.G.R. del 2 febbraio 2004, n. 9-11616, art. 3 punto "1".

Questo documento è stato redatto secondo le linee guida regionali per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 3, comma 3, lett. c della L.R. 25 ottobre 2000 n. 52 così come individuate nell'allegato "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico di cui all'art. 3, comma 3, lett. c) e art.10 della L.R. 25 ottobre 2000 n. 52".

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera b, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico) per impatto acustico si intendono gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni. Nel seguito il termine "opera o attività" è utilizzato per intendere tutte le tipologie di infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni, soggetti alla presentazione della documentazione di impatto acustico.

La documentazione di impatto acustico fornisce gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi limitrofi, di verificarne la compatibilità con gli standard e le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali, con la popolazione residente e con lo svolgimento delle attività presenti nelle aree interessate.

Esaminare l'impatto acustico in sede di progetto è indispensabile per ottemperare agli obblighi di legge e si rivela peraltro conveniente perché in tale fase si possono adottare soluzioni tecniche meno onerose (quali ad esempio un'accurata disposizione di locali, macchine e impianti) rispetto a quelle di norma necessarie per realizzare il risanamento acustico in un momento successivo.

La documentazione prende avvio dalla descrizione dell'opera o attività e dall'analisi delle sorgenti sonore connesse ad essa e il suo esame considera il contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente: per una corretta valutazione è stato pertanto caratterizzato il clima acustico ante-operam, comprensivo dei contributi di tutte le sorgenti sonore, preesistenti a quanto in progetto, che hanno effetti sull'area di studio.

La documentazione descrive inoltre lo stato dei luoghi e le caratteristiche dei ricettori circostanti. Inoltre sono quantificati gli effetti acustici prodotti dall'opera o attività in corrispondenza dei ricettori con particolare riguardo a quelli sensibili (quali ad esempio scuole e asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici, insediamenti residenziali), e sono indicati gli eventuali presidi di mitigazione e le modalità operative che saranno adottati dal proponente al fine di rispettare i limiti di legge.

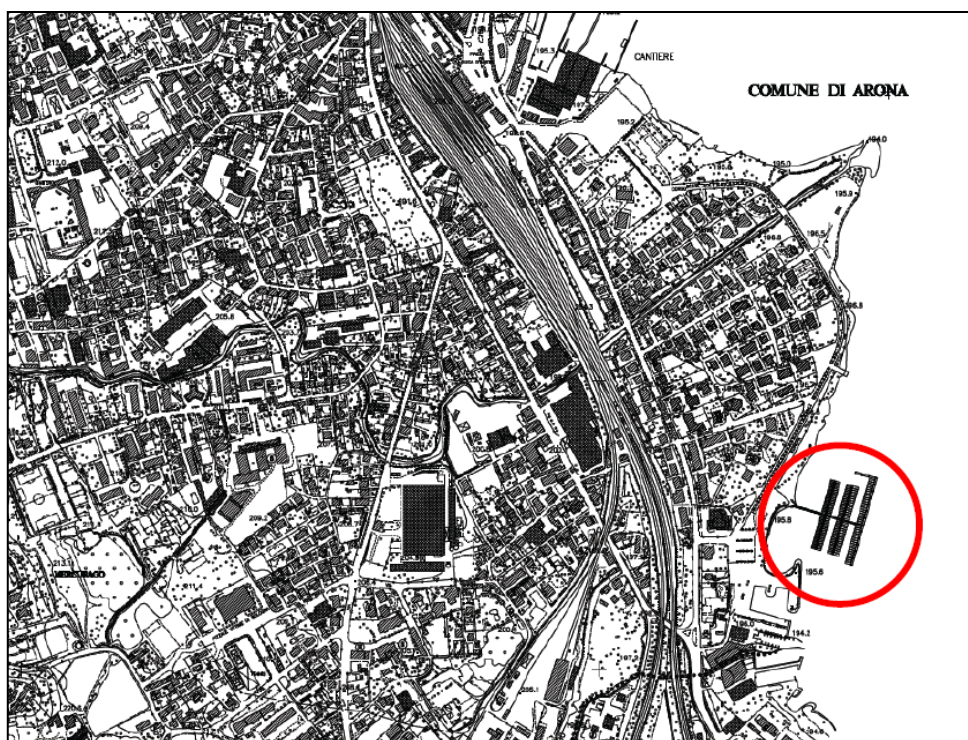
E' stata altresì caratterizzata la rumorosità residua (ante-operam), analizzando l'andamento temporale della rumorosità durante il periodo in cui si prevede saranno attive e funzionanti le sorgenti sonore connesse a quanto in progetto.

## 2. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

### 2.1 Ubicazione dell'insediamento e stato di fatto

La zona in cui si prevede la realizzazione dell'intervento è situata ad Arona, in un'area prospiciente la sede della sezione di Arona della Lega Navale Italiana e del relativo pontile galleggiante con scivolo di alaggio, estendendosi a sud fino in corrispondenza dell'esistente darsena comunale, a confine con il cantiere nautico privato al confine con il Comune di Dormelletto.

Il sito di interesse è identificato nella CTR in *Figura 1* e nell'ortofoto di inquadramento in *Figura 2*.



*Figura 1 - Localizzazione del porto di progetto*





*Figura 2 - Ortofoto di inquadramento dell'area di interesse, in cui si prevede il nuovo porto (cerchio rosso).*

## 2.2 Descrizione del progetto

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un nuovo porto turistico pubblico sullo specchio d'acqua prospiciente la sede della Lega Navale di Arona, in Corso Europa n. 26.

In tale zona si ipotizza la creazione di pontili galleggianti per circa 200 posti barca che consentiranno l'eliminazione dell'esistente campo boe attualmente localizzato lungo tutta la sponda Sud della foce del Torrente Vevera che ospita 134 posti barca.

L'opera prevede quindi un incremento della disponibilità di stalli per natanti pari a 66 unità.

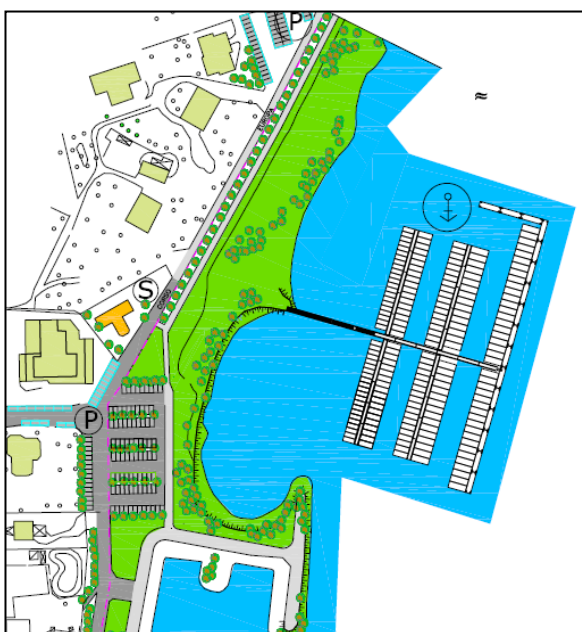
L'infrastruttura portuale prevista è caratterizzata da un sistema di pontili e frangionde galleggianti da innestare sull'attuale struttura della Lega Navale Italiana, costituita in parte da un pontile fisso ed in parte galleggiante, collegato con scalandrone.

I pontili e il frangiflutti verranno realizzati con elementi prefabbricati galleggianti agganciati con catene a corpi morti posati sul fondo. La configurazione portuale proposta permette l'attracco dei natanti senza operazioni di dragaggio sia da Nord che da Sud, facilitando le manovre di attracco.

La scelta progettuale individuata consente di sfruttare le opere a terra esistenti nell'immobile comunale attualmente destinato a sede della Lega Navale Italiana, ridurre i costi di realizzazione della nuova infrastruttura e contenere l'impatto antropico dei luoghi.

Gli impianti previsti a servizio della struttura sono:

- impianto di illuminazione: quanto necessario a garantire la visibilità del pubblico nelle ore serali (circa 12 punti luce), seppure non sia prevista un'apertura notturna della struttura;
- impianto FM ed approvvigionamento idrico a servizio delle imbarcazioni: è prevista, in una prima fase di attività della struttura, la sola predisposizione di tali impianti opzionali;
- impianto estinzione incendi: si prevede un sistema di idranti lungo i pontili, serviti da apposita rete alimentata con pompe direttamente dal lago;
- impianto di smaltimento per le acque nere delle barche ormeggiate, costituito da un punto di scarico per i serbatoi, realizzato a terra in prossimità dell'attacco del pontile, collegato alla fognatura comunale esistente in Corso Europa e ad un sistema meccanico di aspirazione e trattamento delle acque nere e di sentina dalle imbarcazioni da diporto;
- punto di raccolta differenziata dei rifiuti a servizio degli utenti dei posti barca, realizzato e recintato in modo da essere gestito ad uso esclusivo di tali utenti.



**Figura 3: Progetto plani-volumetrico degli interventi previsti (allegato alla Variante n. 1 del Piano Particolareggiato "Litorale Sud" del Comune di Arona)**



**Figura 4: Rendering aereo dell'infrastruttura portuale in progetto**

### 3. ORARI DI ATTIVITÀ DEGLI IMPIANTI

In riferimento ai contenuti dell'art. 4, punto 2 dei “*Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*” si specifica che nel progetto non sono presenti impianti, macchinari o attrezzature fisse che possano costituire una sorgente di rumore.

L'attività del porto sarà concentrata nel solo periodo diurno 7 giorni su 7, con picchi nei giorni festivi, in particolar modo nella stagione estiva.

Sulla base degli indirizzi previsti dalla pianificazione urbanistica locale, la gestione del nuovo porto consentirà l'attracco a imbarcazioni rispettando le seguenti condizioni:

- Natanti di lunghezza inferiore ai 12 metri.
- Numero massimo di attracchi disponibili: 200 stalli di cui 60 destinati a natanti a motore.
- Natanti a motore di ridotta potenza.
- Ridotta velocità durante le manovre di ingresso, attracco ed uscita dal porto.

### 4. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE

Come precedentemente anticipato, nel progetto non sono previste sorgenti di rumore dovute al funzionamento di impianti, attrezzature o macchinari di qualsiasi genere.

Le sole sorgenti di rumore saranno attribuite al motore dei natanti in ingresso e uscita dal porto, nonché il rumore del traffico indotto dall'attività portuale.

#### 4.1 Rumore da natanti

Per descrivere il contributo in termini di rumore generato dal traffico dei mezzi natanti nella nuova infrastruttura, è stata definita la “giornata tipo” di fruizione portuale ipotizzando le seguenti grandezze:

- Numero massimo di fruitori giornalieri in arrivo ad Arona;
- N° massimo di natanti a motore movimentati durante l'intera giornata;
- Composizione del parco natanti a motore (tipologia motore – benzina/diesel; potenza motore);
- N° massimo di natanti a motore movimentati in un'ora.

Anche se è poco realistico ipotizzare che nella stessa giornata vengano movimentate tutte le imbarcazioni ormeggiate nel porto, le valutazioni sono state condotte analizzando cautelativamente lo scenario peggiorativo.

È stato quindi considerato un massimo numero di fruitori in arrivo pari al 100 % del numero totale autorizzato all'attracco sulla nuova infrastruttura portuale.

Preso atto che la nuova infrastruttura concentrerà in un'unica area 200 attracchi, si è scelto cautelativamente di analizzare il contributo complessivo derivante dalla movimentazione dall'intero parco natanti.

Il parco natanti movimentati durante l'intera giornata, pari a 200 unità complessive, sarà caratterizzato dalle seguenti imbarcazioni:

TIPOLOGIA DI IMBARCAZIONE	N° NATANTI COMPLESSIVI
Natante senza motore	140
Natante a motore	60

**Tabella 1 – conteggio natanti a motore totali nel porto di progetto**



Inoltre con riferimento alle sole imbarcazioni a motore, il parco natante giornaliero sarà caratterizzato dalla seguente configurazione:

PARCO NATANTE – IMBARCAZIONI A MOTORE		
TIPOLOGIA MOTORE	POTENZA MOTORE (CV)	NUMERO IMBARCAZIONI STIMATE
Benzina a 2 tempi	5	8
	10	5
	50	3
Benzina a 4 tempi	10	10
	75	7
	100	5
Diesel a 4 tempi	10	10
	50	7
	100	5

**Tabella 2 – tipologia di natanti a motore totali nel porto di progetto**

Per verificare il massimo impatto acustico dei natanti su base oraria, si ipotizza cautelativamente che nell'arco di 1 ora vengano movimentati al massimo 20 natanti a motore, ognuno dei quali effettuerà manovre di partenza, di transito nel porto e di ormeggio.

Per quanto riguarda tale scenario massimo orario, è stato considerato un parco natanti composto nel seguente modo:

PARCO NATANTE – IMBARCAZIONI A MOTORE		
TIPOLOGIA MOTORE	POTENZA MOTORE (CV)	NUMERO IMBARCAZIONI STIMATE
Benzina a 2 tempi	5	3
	10	2
	50	1
Benzina a 4 tempi	10	3
	75	2
	100	2
Diesel a 4 tempi	10	3
	50	2
	100	2

**Tabella 3 – numero e tipologia di natanti a motore in transito nell'arco di 1 ora**

Per la determinazione della rumorosità dei motori dei natanti, si è fatto riferimento al D.Lgs. 18 luglio 2005, n. 171 - *Codice della nautica da diporto ed attuazione della direttiva 2003/44/CE, a norma dell'articolo 6 della legge 8 luglio 2003, n. 172.*

Secondo tale Decreto, “le unità da diporto con motore entrobordo o entrobordo con comando a poppa senza scarico integrato, le moto d'acqua e i motori fuoribordo e i motori entrobordo con comando a poppa con scarico integrato sono progettati, costruiti e assemblati in modo che le

emissioni acustiche misurate conformemente alla prova definita nella norma armonizzata EN ISO 14509, non superino i valori limite indicati nella tabella seguente:

<b>Potenza di ciascun motore in kW</b>	<b>Livello massimo di pressione sonora = <math>L_{pASmax}</math> in dB</b>
$PN \leq 10$	67
$10 < PN \leq 40$	72
$PN > 40$	75

**Tabella 4 – Livello massimo di pressione sonora relativo alla potenza del motore del natante.**

Sulla base della suddetta tabella, è stata caratterizzata la rumorosità dei natanti stimati nel porto in progetto:

<b>TIPOLOGIA MOTORE</b>	<b>POTENZA MOTORE (CV)</b>	<b>PN in kW</b>	<b>Pressione sonora max in dB(A)</b>	<b>NUMERO IMBARCAZIONI STIMATE</b>
Benzina a 2 tempi	5	3,68	67	3
	10	7,35	67	2
	50	36,77	72	1
Benzina a 4 tempi	10	7,35	67	3
	75	55,16	75	2
	100	73,55	75	2
Diesel a 4 tempi	10	7,35	67	3
	50	36,77	72	2
	100	73,55	75	2

7

**Tabella 5 – caratterizzazione della rumorosità generata dalle varie tipologie di natanti in transito su base oraria**

Infine, sono stati creati dei gruppi omogenei di natanti, dati dalla somma delle imbarcazioni che, pur avendo potenza nominale diversa, hanno la medesima rumorosità.

<b>Numero gruppo omogeneo</b>	<b>Composizione gruppi omogenei di natanti su base oraria</b>	<b>Pressione sonora max del singolo natante in dB(A)</b>
1	11	67
2	3	72
3	6	75

**Tabella 6 – gruppi omogenei di natanti su base oraria e relativa rumorosità**

Considerando che un'imbarcazione in arrivo o in uscita dal porto mediamente impiega circa 10 minuti per effettuare tutte le operazioni di messa in moto, manovra e transito all'interno del porto, sulla base della precedente tabella è stato ipotizzato il seguente numero di imbarcazioni che possono transitare contemporaneamente nell'arco dei suddetti 10 minuti, applicando il seguente calcolo:

$$\frac{n^{\circ} \text{ natanti del gruppo omogeneo su base oraria}}{6} = \text{numero di imbarcazioni istantanee}$$

dove "6" è dato dal rapporto tra 60 minuti (base oraria) e 10 minuti (periodo di riferimento).

Da qui è stato ricavato il rumore istantaneo massimo. Il numero delle imbarcazioni istantanee del gruppo omogeneo è stato arrotondato per eccesso, in modo cautelativo.

Numero gruppo omogeneo	Numero natanti del gruppo omogeneo su base oraria	Numero natanti istantanei del gruppo omogeneo	Pressione sonora max del singolo natante in dB(A)
1	11	2	67
2	3	1	72
3	6	1	75

**Tabella 7 – gruppi omogenei di natanti su base oraria e relativa rumorosità**

Nel presente studio, l'attività portuale viene considerata come una sorgente areale, la cui rumorosità è data dalla somma del rumore istantaneo dovuto ad ogni gruppo omogeneo di imbarcazioni.

Tale rumore istantaneo è stato calcolato con il seguente algoritmo:

$$L_t = L_1 + 10 \log \left[ 1 + 10^{-\left(\frac{L_1 - L_2}{10}\right)} \right]; \quad L_1 \geq L_2$$

dove

$L_t$  = livello sonoro risultante in dB

$L_1$  = livello sonoro della prima sorgente

$L_2$  = livello sonoro della seconda sorgente

8

Rumore natante gruppo omogeneo 1	Rumore natante gruppo omogeneo 1	Somma	Rumore natante gruppo omogeneo 2	Somma	Rumore natante gruppo omogeneo 3	Somma
67,0	67,0	70,0	72,0	74,1	75,0	<b>77,6</b>

**Tabella 8 – sommatoria rumorosità dei gruppi omogenei di natanti. Valori in dB(A)**

Come indicato nella precedente tabella, per il traffico istantaneo dei natanti nel porto verrà utilizzata nel modello di calcolo il seguente valore di rumorosità: **77,6 dB(A)**.

## 5. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

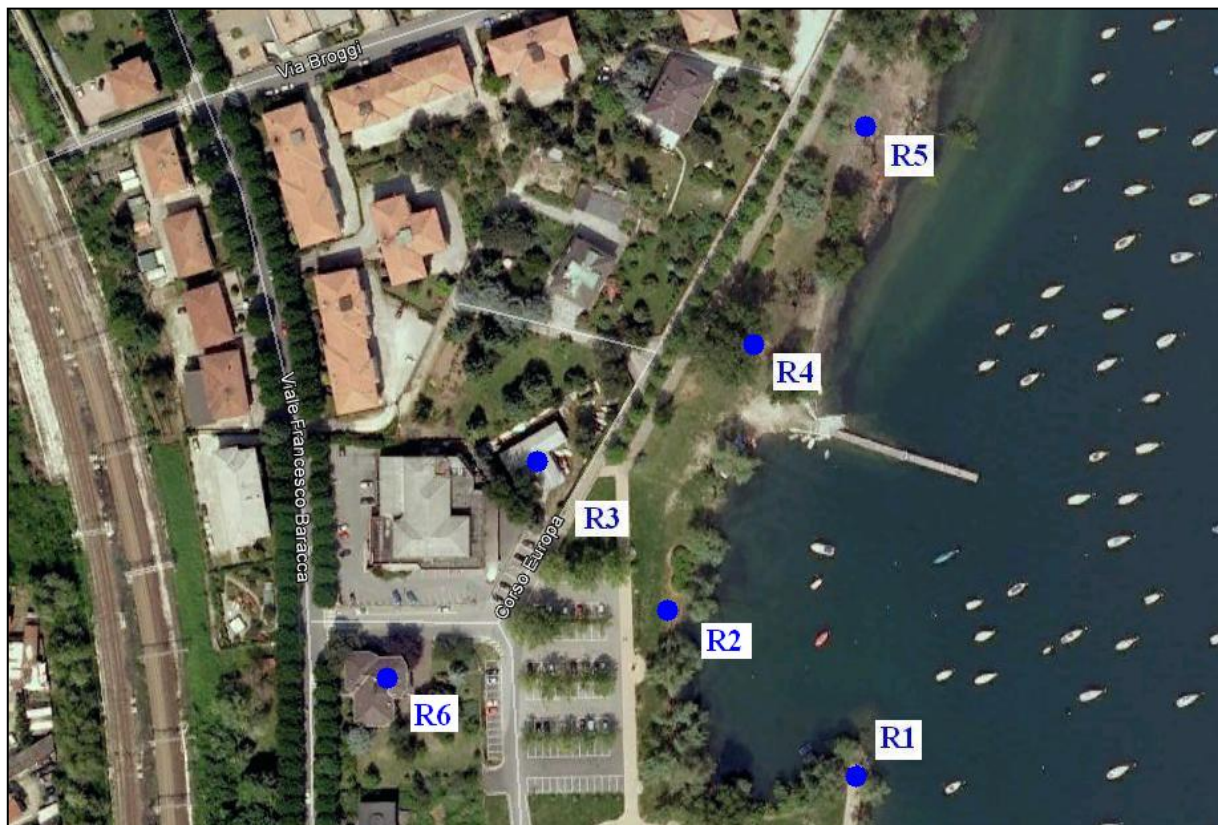
Le attività portuali sono tutte svolte in ambiente esterno; in progetto non sono pertanto presenti edifici di interesse ai fini della valutazione dell'impatto acustico.

## 6. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Ai sensi della DGR Regione Piemonte 2 febbraio 2004, n. 9-11616 per ricettore si intende: *“qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico”*.



Ai fini dell'individuazione dei ricettori, nel caso in esame vengono presi in considerazione sia gli edifici residenziali che sorgono nell'intorno del progetto, sia dei generici punti sul lungo lago corrispondenti ai luoghi di fruizione dei turisti.



*Figura 5 – Posizionamento dei punti ricettori nel Comune di Arona.*



*Figura 6 – Posizionamento dei punti ricettori nel Comune di Dormelletto.*



In dettaglio i ricettori R3 e R6 ricadenti nel Comune di Arona sono costituiti da edifici residenziali che si affacciano direttamente sul lago, e sono direttamente esposti al rumore sia del porto, sia del traffico stradale proveniente dal parcheggio ad esso limitrofo.

I ricettori R1, R2, R4 ed R5, anch'essi nel Comune di Arona, sono costituiti da generici punti scelti come luoghi di fruizione del verde pubblico da parte dei turisti.

Il ricettore R7, ricadente nel Comune di Dormelletto, corrisponde al SIC "Canneti di Dormelletto", classificato come vincolo ambientale.

## 7. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO

Di seguito si riporta un'ortofoto di inquadramento, nel quale sono indicati l'area nel suo complesso e gli elementi che caratterizzano il clima acustico, quali la linea ferroviaria, il traffico della SS33, di Viale Baracca e di Corso Europa.

L'immagine qui di seguito riportata soddisfa, per gli elementi rappresentati, quanto richiesto dalle linee guida regionali per la redazione della documentazione di impatto acustico; infatti permette di individuare l'ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti.



*Figura 7 – Ortofoto di inquadramento generale dell'area.*

## 8. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO

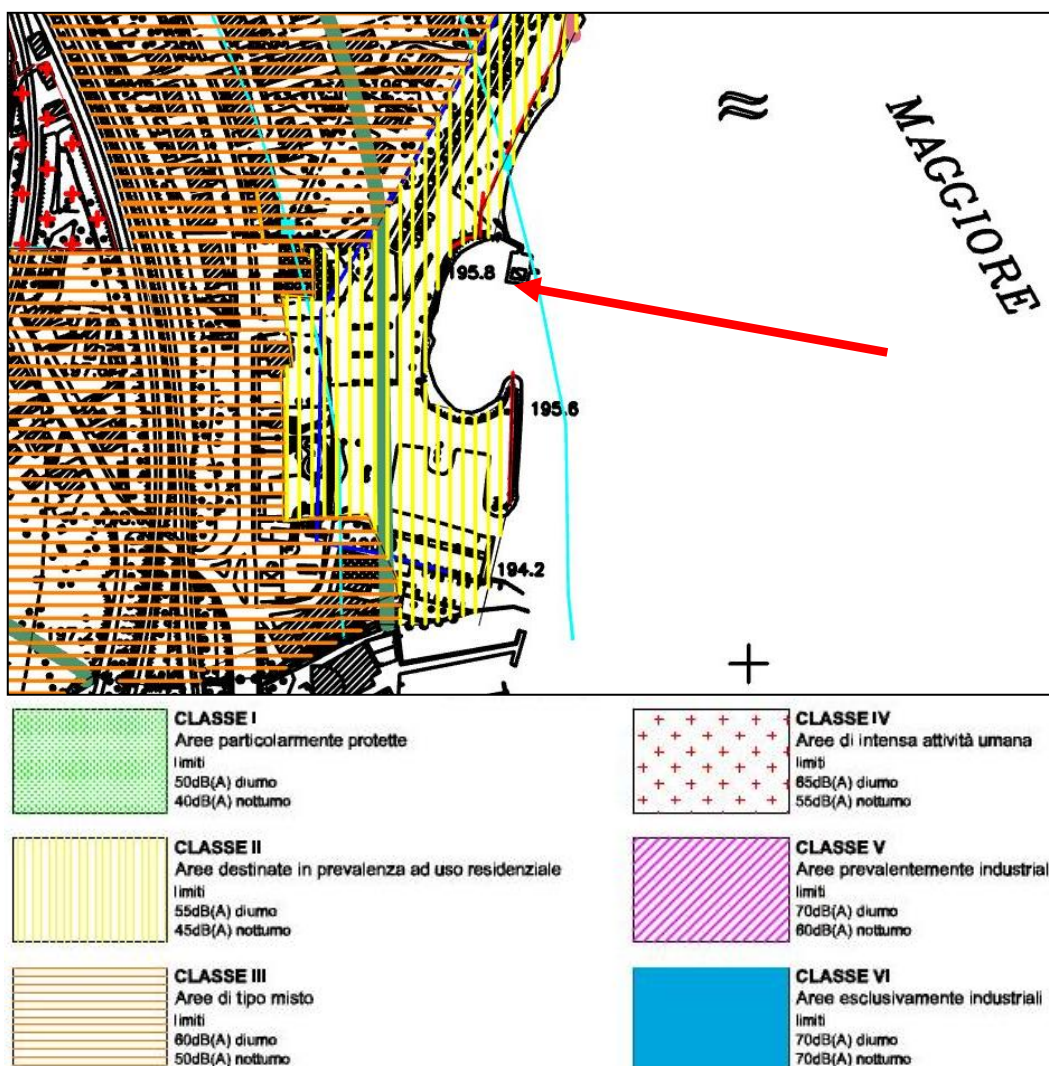
Il DPCM 14/11/97 fissa i limiti massimi accettabili per le diverse classi acustiche, di seguito riportati:

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		notturni	diurni	notturni	diurni
I	particolarmente protetta	40	50	3	5
II	prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	di tipo misto	50	60	3	5
IV	di intensa attività umana	55	65	3	5
V	prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	esclusivamente industriale	70	70	-	-

*Tabella 9 – Valori limite di immissione*

Il Comune di Arona ha approvato la Zonizzazione Acustica del territorio comunale, ai sensi della Legge Quadro n. 447/95 e del DPCM 14/11/1997 con Deliberazione del Consiglio Comunale 28.07.2009, n.88.

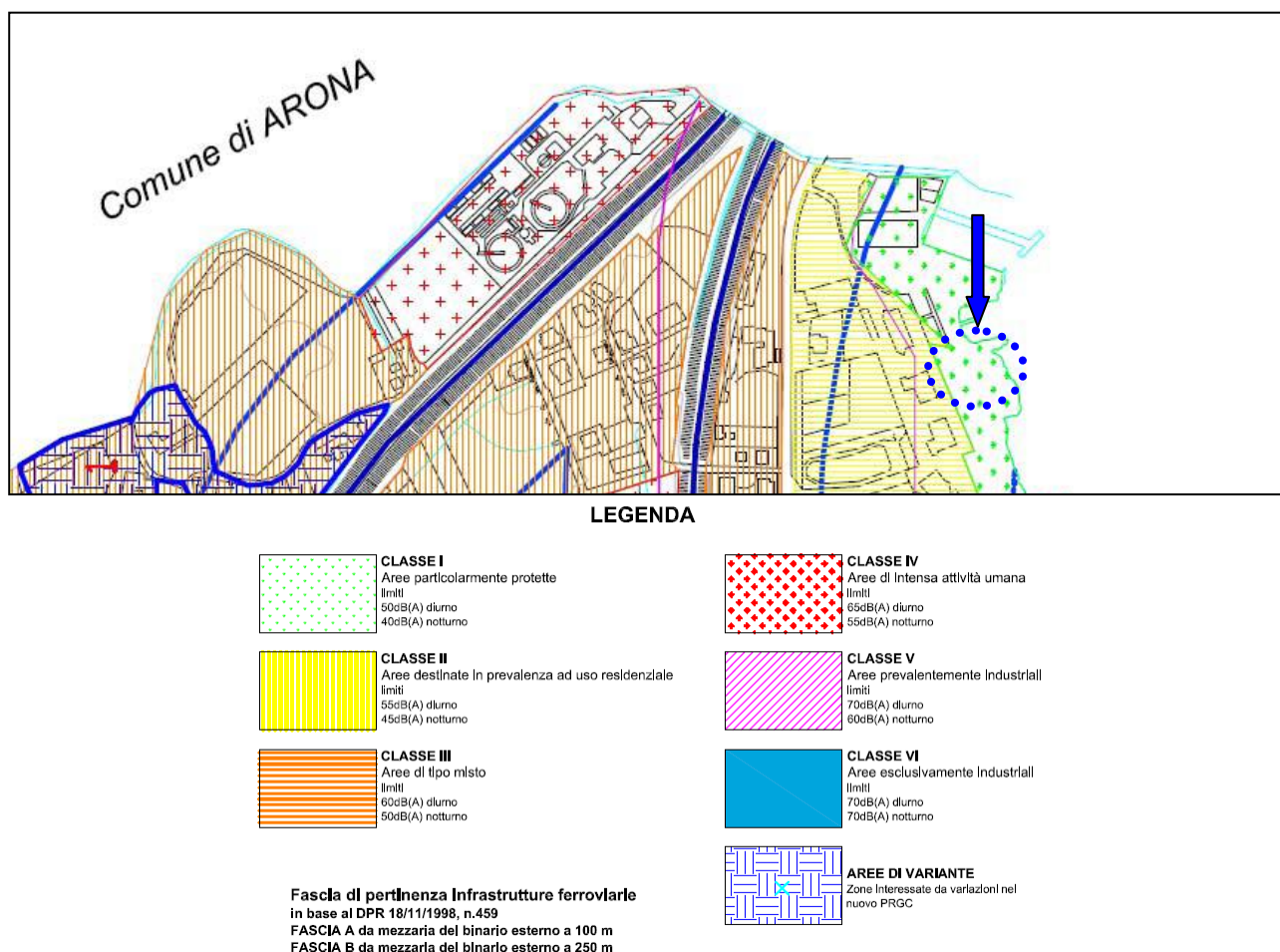
Di seguito si riporta un estratto della zonizzazione acustica e della relativa legenda.



*Figura 8 – Estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Arona e relativa legenda delle classi. La freccia indica l'ubicazione del porto in progetto.*

Il PRGC del Comune di Dormelletto contiene la Zonizzazione Acustica, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 1 febbraio 2010, n. 15-13158.

Di seguito si riporta un estratto della zonizzazione acustica e della relativa legenda.



12

**Figura 9 – Estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Dormelletto e relativa legenda delle classi. La freccia indica l'ubicazione del SIC "Canneti di Dormelletto" indicato come ricettore R6 nel presente documento, in classe I.**

In base a quanto riportato nei suddetti Piano di Zonizzazione, l'area oggetto della presente analisi e i ricettori R1, R2, R3, R4, R5 ed R6 individuati nel comune di Arona rientrano nella classe acustica II, definita nel DPCM 14/11/97 "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale".

Il ricettore R7, corrispondente al SIC "Canneti di Dormelletto", rientra nella classe acustica I, definita nel DPCM 14/11/97 "Aree particolarmente protette".



## 9. PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

### 9.1 Valutazione del clima acustico attuale

Le principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio, di seguito elencate, sono state valutate attraverso una specifica campagna di misura:

- il traffico in lontananza della SS33;
- il traffico in lontananza di Viale Baracca;
- lo sporadico traffico di Corso Europa, nel tratto che consente l'accesso al parcheggio del supermercato;
- il vociare di passanti sul lungolago;
- passaggio di aerei in quota;
- avifauna.

### 9.2 Rilievi fonometrici

Al fine di caratterizzare il clima acustico attuale, si è proceduto ad analizzare la zona di interesse eseguendo una campagna di misure acustiche durante il periodo diurno.

La campagna ha riguardato la misura del rumore residuo in un giorno feriale, inteso come il rumore attualmente presente nell'area, in assenza di movimentazione di barche né del traffico stradale da esso indotto.

Le posizioni dello strumento di misura tenute durante la campagna sono indicate nella seguente figura.



*Figura 10 - Postazioni rilievi acustici nel Comune di Arona*





*Figura 11 - Postazioni rilievi acustici nel Comune di Dormelletto*

In dettaglio:

- il rumore misurato nel **punto 1** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R1**;
- il rumore misurato nel **punto 2** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R2**;
- il rumore misurato nel **punto 3** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R3**;
- il rumore misurato nel **punto 4** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R4**;
- il rumore misurato nel **punto 5** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R5**;
- il rumore misurato nel **punto 6** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R6**;
- il rumore misurato nel **punto 7** è descrittivo del clima acustico presso il ricettore **R7**.

### 9.3 Strumentazione di misura

La strumentazione utilizzata risponde alle caratteristiche della classe 1 delle norme CEI 60651/2001 e CEI 60804/2000.

Per la valutazione dei livelli di rumore è stato utilizzato un fonometro integratore di precisione classe 1, Larson-Davis Model 824 (Serial Number 3963) con microfono Larson-Davis Model 2541 (Serial Number 8558). La calibrazione dello strumento è stata effettuata con il sistema di Calibrazione Larson-Davis Model CAL200 (Serial Number 7283).

Tutti i certificati delle strumentazioni sono allegati.

#### 9.4 Modalità di misura

Il rilevamento fonometrico è stato effettuato in data 11/10/12, negli orari in cui si ipotizza il funzionamento del porto, ovvero in quello diurno, dalle ore 10.30 alle ore 13.00 circa.

Durante le misurazioni le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da calma di vento e assenza di precipitazioni.

Unitamente ai valori rilevati di **Livello equivalente** ( $L_{EQ}$ ) il software ha calcolato i seguenti parametri:

- **Livello massimo ( $LAF_{max}$ );**
- **Livello minimo ( $LAF_{min}$ );**
- **$LN_{50}$**
- **$LN_{90}$**
- **$LN_{95}$**

Le misure sono state eseguite collocando il fonometro ad un'altezza di 1 m dal piano campagna, posizionandolo sempre in corrispondenza di ogni singolo ricettore. Per ciascuna misura sono allegati i diagrammi con le time histories.

#### 9.5 Risultati

I risultati della campagna sono sintetizzati nelle seguenti tabelle.

Comune di Arona – Progetto porto turistico Risultati della campagna di misure del clima acustico						
Postazione	File n.	Ricettori	Ora inizio	Tempo Misura (minuti)	Diurno residuo Leq dB(A)	Limiti immissioni diurno dB(A)
1	1	R1	10:33	15	42,9	55
2	2	R2	10:59	12	41,8	55
3	4	R3	11:17	13	40,9	55
4	5	R4	11:43	15	38,7	55
5	6	R5	12:03	15	38,1	55
6	7	R6	12:28	15	49,6	55
7	8	R7	12:59	11	39,2	50

*Tabella 10 – Misure fonometriche periodo diurno*

Seguendo la normativa, D.M. (Ambiente) 16 marzo 1998, si sono ricercati gli eventi sonori impulsivi e le componenti tonali di rumore.

La ricerca di toni puri sui file è stata condotta analizzando il grafico delle bande spettrali normalizzate di 1/3 di ottava e considerando esclusivamente le componenti di carattere stazionario.

Il software di analisi ha considerato lo spettro dei minimi di ogni banda, con una differenza di 5 dB(A) tra le bande precedente e successiva e la verifica delle curve isofoniche, in base al citato D.M. ed alla norma ISO 226/2003, revisione della norma di riferimento 226/1987.

L'analisi ha dato esito negativo per tutti i campioni.

La ricerca dei fenomeni impulsivi è stata condotta secondo le norme tecniche contenute nel D.M. 16 marzo 1998, considerando un differenziale di 6 dB(A), con una soglia massima di segnale di 10 dB(A), una durata dell'impulso inferiore ad 1 secondo e la ripetitività dell'evento.

L'analisi ha dato esito positivo per il campione n.1, 2, 4, 6, 7 ed 8.

La presenza delle componenti impulsive ha un effetto penalizzante sul rumore misurato: secondo il D.P.C.M. 1° marzo 1991 il riconoscimento degli eventi impulsivi comporta una maggiorazione di 3 dB (A) sul valore misurato di  $L_{eq}$  (A) di ogni misura fonometrica effettuata.

Tuttavia, come definito dal D.M. Ambiente 16/03/1998, gli eventi impulsivi sono considerati quando aventi carattere di continuità; nel caso in esame, gli impulsi sono molto irregolari e senza una precisa continuità temporale. In dettaglio, analizzando le time histories, le componenti misurate sorgono da fenomeni non controllabili, quali ad esempio l'avifauna presente vicino ai punti di misura o il calpestamento dei rametti a terra da parte di alcune persone di passaggio. Il suddetto decreto fa riferimento alla dimostrazione della ripetitività di impulsi, i quali devono essere attribuibili ad una sorgente di disturbo ben individuata e non di tipo generico.

Nell'ambito della campagna di misure, dunque, non essendo presenti eventi impulsivi ripetitivi legati ad una particolare sorgente, tali impulsi non sono stati considerati e pertanto non sono stati aggiunti i 3 dB(A) previsti dal D.P.C.M. 1° marzo 1991 ai valori misurati.

Dall'analisi dei risultati sintetizzati nelle due precedenti tabelle si osserva che il **clima acustico** attuale rispetta ampiamente i limiti di immissione presso tutti i ricettori individuati.

## **10. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA**

Per valutare l'impatto acustico del progetto sulle aree limitrofe e sui ricettori sensibili individuati, è stato utilizzato il software di modellizzazione SoundPLAN Essential. Tale strumento consente di calcolare e prevedere gli effetti della propagazione del rumore durante l'attività del porto in progetto.

Per il calcolo della propagazione del rumore, il modello è stato impostato con i dati descritti nei seguenti paragrafi.

### **10.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello**

#### **➤ Standard generali di calcolo:**

- NMPB – Routes – 2008 – (NMPB 2008) per la modellizzazione del rumore stradale;
- RMR 2002 (EU) per la modellizzazione del rumore ferroviario;
- ISO 9613-2: 1996 per la modellizzazione del rumore da sorgenti di tipo industriale.

#### **➤ Condizioni climatiche:**

- Temperatura: 21°C;
- Umidità: 70%;
- Pressione: 1013 hPa.

### ➤ Dati di input

- altezze degli edifici presenti nell'area per la valutazione dei fenomeni di diffrazione e riflessione;
- rumorosità dell'attività portuale nel periodo diurno, considerata come sorgente areale, come descritto al precedente paragrafo 4.1;
- rumorosità del parcheggio antistante al porto, avente capienza di 100 posti auto. Per ogni singolo posteggio, è stato calcolato un ricambio di un solo veicolo, in quanto si ipotizza che i proprietari delle barche giungano in auto il mattino e riprendano il veicolo a fine giornata;
- passaggio di 200 auto giornaliere lungo Viale Baracca, con velocità media di percorrenza di 50 Km/h;
- passaggio di 150 auto giornaliere lungo Corso Europa, nel tratto compreso tra Viale Baracca e il parcheggio antistante il porto di progetto, con velocità media di percorrenza di 30 Km/h;
- passaggio di 50 auto giornaliere, con velocità media di percorrenza di 30 Km/h, in Via del Porto.

### ➤ Modellizzazione dell'area

Si riporta di seguito il modello ottenuto con i dati sopra descritti, con indicazione del posizionamento delle sorgenti di rumore, delle strade e dei ricettori individuati.



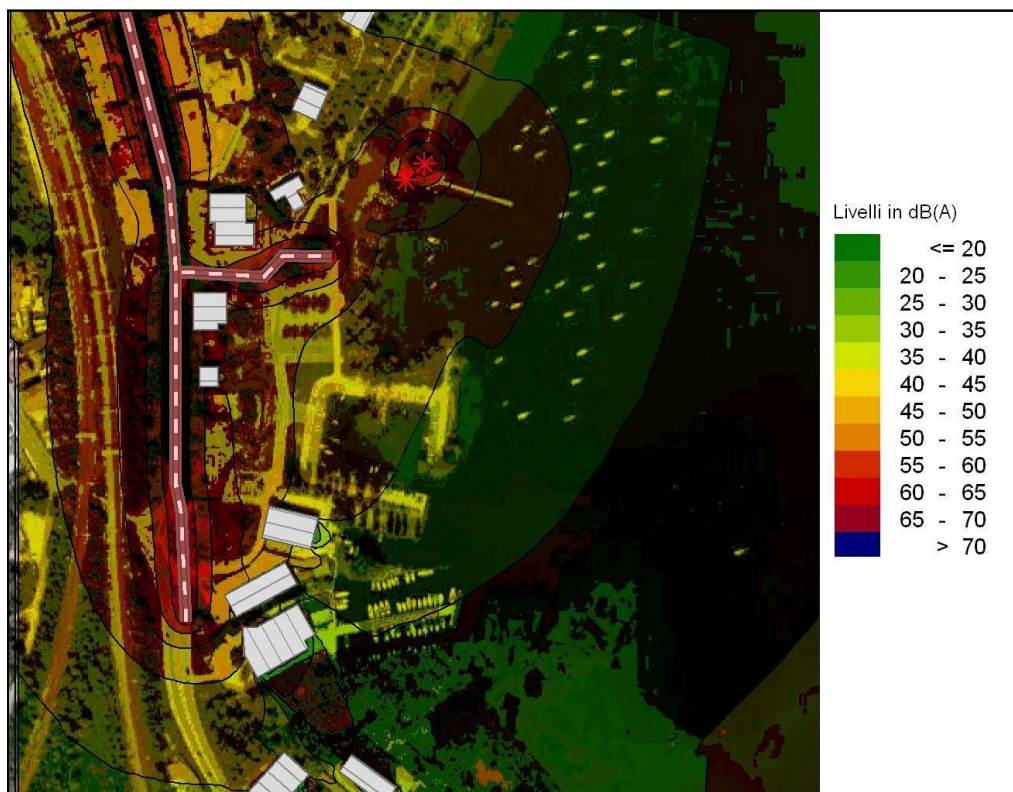
*Figura 12 – Planimetria del modello di calcolo*



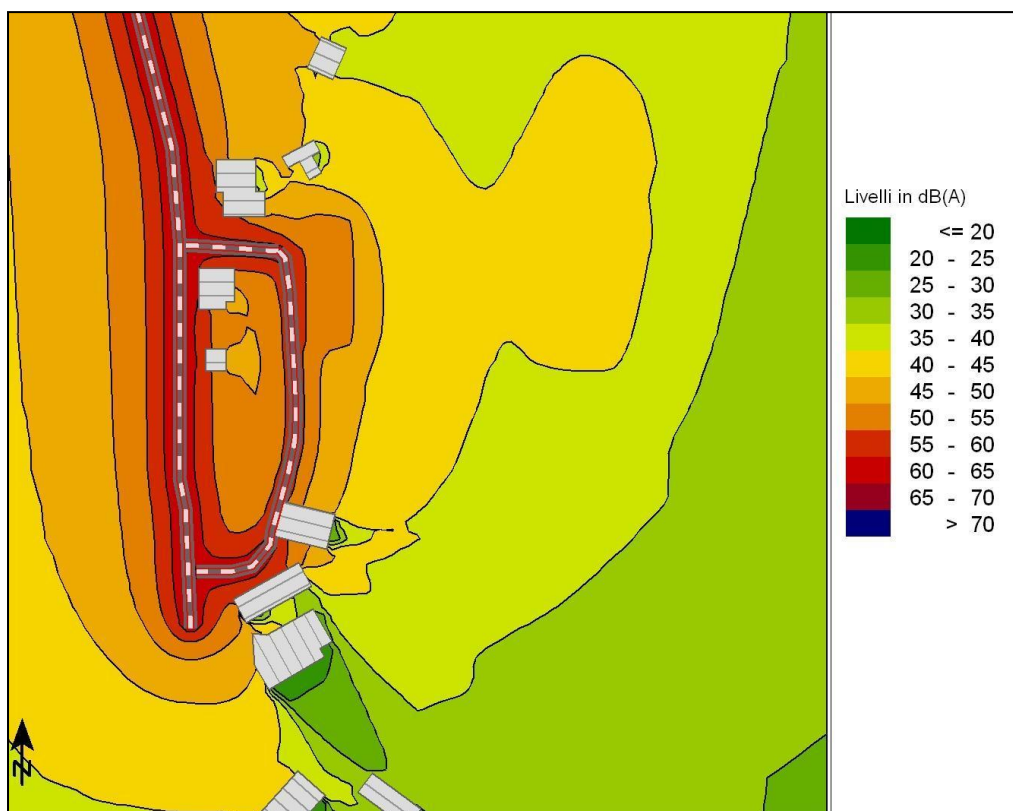
## 10.2 Risultati

Di seguito si riportano le elaborazioni ottenute con SoundPlan. Le seguenti figure rappresentano le mappe della propagazione del rumore nel periodo diurno; si consideri che tale rappresentazione indica la pressione sonora di quanto in progetto al netto del rumore residuo.

Il rumore residuo, misurato durante la campagna fonometrica, verrà sommato successivamente, così come descritto nel prossimo paragrafo.



18



La seguente tabella indica i valori di pressione sonora calcolati per ciascun ricettore:

Ricettore	Pressione sonora calcolata - livello dB(A)
R1	40,8
R2	45,9
R3	43,1
R4	39,4
R5	35,6
R6	48,7
R7	33,6

**Tabella 11 – Pressione sonora ai ricettori. I valori sono al netto del rumore residuo.**

Di seguito sono state calcolate le somme del rumore residuo ante-operam e della pressione sonora esercitata dalle diverse sorgenti previste sui singoli ricettori. A tal fine è stato utilizzato il seguente algoritmo:

$$L_t = L_1 + 10 \log \left[ 1 + 10^{-\left(\frac{L_1 - L_2}{10}\right)} \right]; \quad L_1 \geq L_2$$

dove

- $L_t$  = livello sonoro risultante in dB
- $L_1$  = livello sonoro della prima sorgente
- $L_2$  = livello sonoro della seconda sorgente

19

Nelle seguenti tabelle viene applicato tale algoritmo di calcolo per ogni ricettore individuato; le tabelle permettono di confrontare i valori di rumore ambientale calcolato rispetto ai limiti di immissione.

Impatto delle sorgenti in periodo diurno in dB(A)						
Ricettore	Pressione sonora calcolata con SoundPlan	Rumore residuo misurato	Ambientale calcolato	Limite di immissione DPCM 14/11/97	Differenziale calcolato	Limite differenziale DPCM 14/11/97
R1	40,8	42,9	45,0	55	n.a.	5
R2	45,9	41,8	47,3	55	n.a.	5
R3	43,1	40,9	45,1	55	4,2	5
R4	39,4	38,7	42,1	55	n.a.	5
R5	35,6	38,1	40,0	55	n.a.	5
R6	48,7	49,6	52,2	55	2,6	5
R7	33,6	39,2	40,3	50	n.a.	5

**Tabella 12 – Impatto acustico periodo diurno**

Dalla tabella si osserva che i valori di rumore ambientale calcolati sono al di sotto dei limiti previsti presso tutti i ricettori R1, R2, R3, R4, R5, R6 ed R7.

Dalla medesima tabella emerge inoltre che il valore differenziale, calcolato per i soli ricettori corrispondenti ad edifici, è compatibile con i valori definiti dal DPCM 14/11/97.

## **11. INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI DOVUTO ALL'AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DA QUANTO IN PROGETTO**

Per quanto riguarda le variazioni dei flussi veicolari in ingresso al Comune di Arona, la realizzazione della nuova infrastruttura portuale non determinerà sensibili aumenti del traffico indotto. Si consideri infatti che l'incremento del numero degli attracchi disponibili varierà dalle attuali 134 unità alle 200 previste in progetto.

Nel calcolo dell'impatto acustico complessivo si è già tenuto conto delle variazioni di rumorosità dovute al traffico stradale indotto dalle attività del porto; il dettaglio del numero dei veicoli in transito è riportato nell'elenco dei dati di input descritti nel paragrafo 10.1.

Considerando il tipo di utilizzo giornaliero delle imbarcazioni ammesse nel futuro porto, il traffico veicolare indotto risulta essere stimabile in circa 200 veicoli/giorno, concentrati prevalentemente nei fine settimana primaverili e nel periodo estivo; tale valore corrisponde a una condizione peggiorativa, cioè considera l'ipotesi in cui tutte le barche nel porto vengano utilizzate in una sola giornata, e che a ogni barca movimentata corrisponda il transito di un'automobile.

## **12. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA**

La presente valutazione previsionale dell'impatto acustico ha evidenziato il rispetto dei limiti di immissione previsti sia per l'area interessata dall'opera, sia per le aree limitrofe.

Sembra pertanto ragionevole non prevedere particolari interventi di mitigazione.

## **13. ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE CANTIERE**

### **13.1 Caratterizzazione acustica dello stato di progetto**

#### **13.1.1 Sorgenti di rumore**

Le sorgenti di rumore previste in fase di realizzazione sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature che di ipotizza verranno utilizzati nel corso delle lavorazioni.

In dettaglio, si stima la presenza delle seguenti attrezzature da cantiere:

- Transito di un ridotto numero di mezzi pesanti per il deposito della fornitura necessaria alla realizzazione dell'opera;
- N. 1 gru mobile a braccio per lo scarico, trasporto e posizionamento sullo specchio d'acqua dei moduli prefabbricati per le operazioni di aggancio dei pontili e del frangiflutti;
- N° 1 pala gommata per movimentazioni del materiale costruttivo;
- N° 1 draga per lo spostamento dei moduli prefabbricati sullo specchio d'acqua.

Si consideri infine che le attività di movimentazione dei materiali verranno eseguite nell'area prospiciente il nuovo porto, dotata di spazi disponibili per il deposito temporaneo dei materiali di costruzione, con tragitti di percorrenza inferiori a 50-100 metri.

### 13.1.2 Stima dei livelli sonori previsti durante le singole fasi operative

I valori di rumorosità di S1 ed S2 sono stati dedotti da misure fonometriche effettuate presso attrezzature analoghe, durante il loro funzionamento in normali attività di cantiere.

Come valore di rumorosità della sorgente S3 è stato considerato il massimo rumore indicato nella precedente Tabella 13 “*Caratterizzazione della rumorosità generata dalle varie tipologie di natanti in transito su base oraria*”.

I dati su cui sarà basata la simulazione di impatto sono i seguenti:

Sorgente N.	Descrizione sorgente	Pressione sonora a 1 m - dB(A)
S1	Gru mobile cingolata	86
S2	Pala gommata	77
S3	Draga	75

**Tabella 14 – Caratteristiche delle sorgenti sonore**

S1 ed S2 sono considerate due sorgenti puntiformi, collocate vicino alla riva del lago in corrispondenza del pontile esistente.

Considerato che la draga non sarà fissa ma si muoverà all'interno dell'intera futura area portuale, S3 è invece considerata come una sorgente areale, la cui rumorosità è indicata nella precedente tabella.

### 13.2 Incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto

Per le attività di cantiere si prevede il transito di un ridotto numero di mezzi pesanti per il deposito della fornitura necessaria alla realizzazione dell'opera.

Il numero di veicoli in ingresso al cantiere è quindi stimato in:

- 1 veicolo pesante al giorno per il trasporto di materiali;
- 5 automobili/furgoni per gli spostamenti degli operai da e verso il cantiere.

## 14. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA

Per valutare l'impatto acustico del progetto sulle aree limitrofe e sui ricettori sensibili individuati, è stato utilizzato il software di modellizzazione SoundPLAN Essential. Tale strumento consente di calcolare e prevedere gli effetti della propagazione del rumore durante l'attività del punto vendita in progetto.

Per il calcolo della propagazione del rumore, il modello è stato impostato con i dati descritti nei seguenti paragrafi.



## 14.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello

Gli standard generali di calcolo e le condizioni climatiche impostati sono i medesimi descritti al paragrafo 10.1.

### ➤ Dati di input

- altezze degli edifici presenti nell'area per la valutazione dei fenomeni di diffrazione e riflessione;
- funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti di rumore S1, S2 ed S3 previste per la fase di cantiere;
- transito lungo Via Baracca e Viale Europa di 1 veicolo pesante al giorno per il trasporto di materiali e di 5 automobili/furgoni per gli spostamenti degli operai da e verso il cantiere.

### ➤ Modellizzazione dell'area

Si riporta di seguito il modello ottenuto con i dati sopra descritti, con indicazione del posizionamento delle sorgenti di rumore e dei ricettori presenti.



*Figura 15 –  
Planimetria del  
modello di calcolo –  
fase di cantiere*

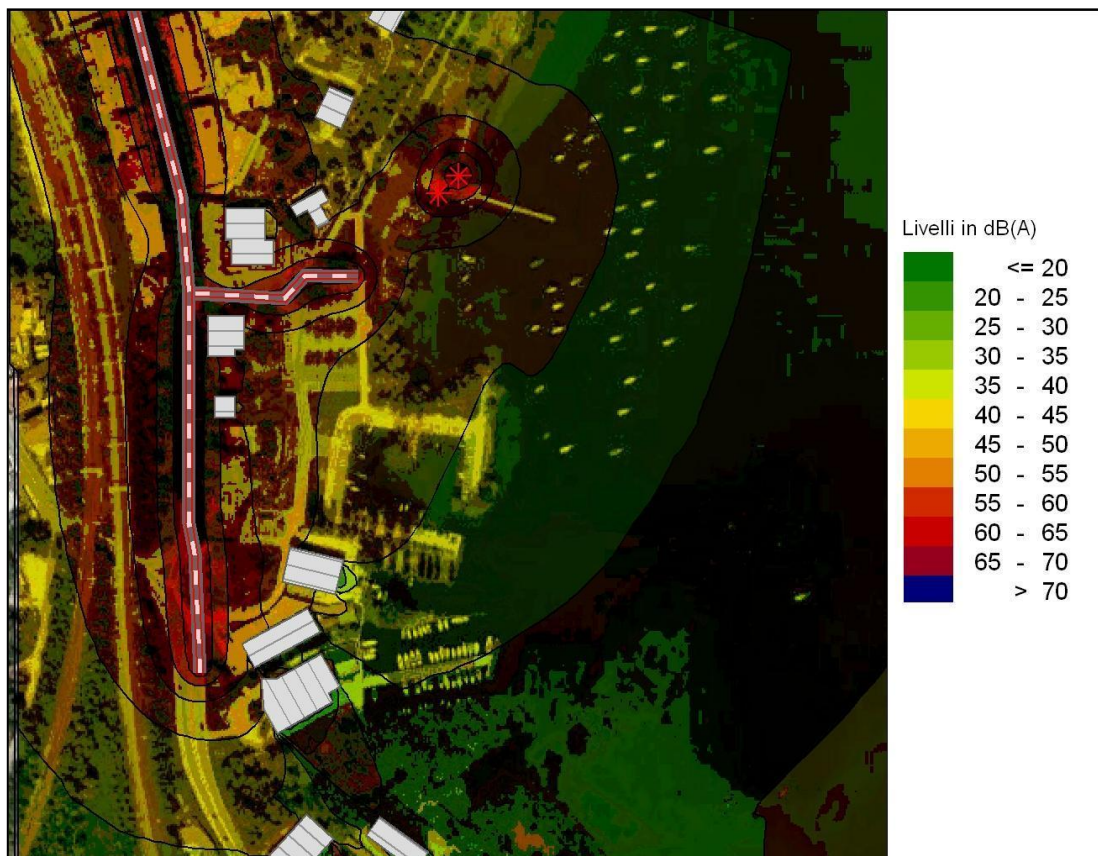
22

## 14.2 Risultati

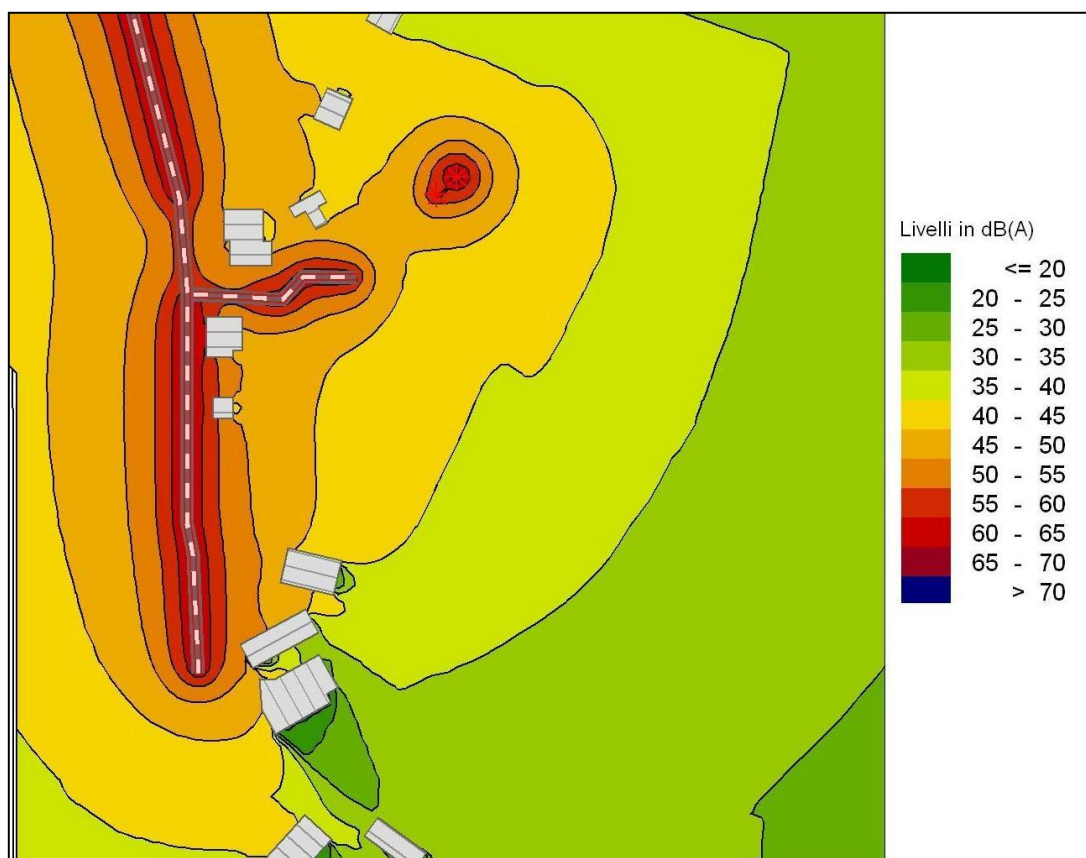
Di seguito si riportano le elaborazioni ottenute con SoundPlan.

Le seguenti figure rappresentano le mappe della propagazione del rumore nel periodo diurno; si consideri che tale rappresentazione indica la pressione sonora di quanto in progetto al netto del rumore residuo.

Il rumore residuo, misurato durante la campagna fonometrica, verrà sommato successivamente, così come descritto nel prossimo paragrafo.



*Figura 16 – ortofoto con mappa della propagazione del rumore nel periodo diurno.*



*Figura 17 – Mappa della propagazione del rumore nel periodo diurno*

La seguente tabella indica i valori di pressione sonora calcolati per ciascun ricettore:

Ricettore	Pressione sonora calcolata - livello dB(A)
R1	40,1
R2	47,9
R3	46,6
R4	45,8
R5	37,8
R6	46,8
R7	32,3

**Tabella 15 – Pressione sonora ai ricettori. I valori sono al netto del rumore residuo.**

Di seguito sono state calcolate le somme del rumore residuo ante-operam e della pressione sonora esercitata dalle diverse sorgenti previste sui singoli ricettori. A tal fine è stato utilizzato il seguente algoritmo:

$$L_t = L_1 + 10 \log \left[ 1 + 10^{-\left(\frac{L_1 - L_2}{10}\right)} \right]; \quad L_1 \geq L_2$$

dove

- $L_t$  = livello sonoro risultante in dB
- $L_1$  = livello sonoro della prima sorgente
- $L_2$  = livello sonoro della seconda sorgente

Nelle seguenti tabelle viene applicato tale algoritmo di calcolo per ogni ricettore individuato; le tabelle permettono di confrontare i valori di rumore ambientale calcolato rispetto ai limiti di immissione.

Impatto delle sorgenti in periodo diurno in dB(A)				
Ricettore	Pressione sonora calcolata con SoundPlan	Rumore residuo misurato	Ambientale calcolato	Limite di immissione DPCM 14/11/97
R1	40,1	42,9	44,7	55
R2	47,9	41,8	48,9	55
R3	46,6	40,9	47,6	55
R4	45,8	38,7	46,6	55
R5	37,8	38,1	41,0	55
R6	46,8	49,6	51,4	55
R7	32,3	39,2	40,0	50

**Tabella 16 – Impatto acustico periodo diurno della fase di cantiere**

Dalla tabella si osserva che i valori di rumore ambientale calcolati sono al di sotto dei limiti assoluti di immissione previsti presso tutti i ricettori R1, R2, R3, R4, R5, R6 ed R7.



## **15. INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI DOVUTO ALL'AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALLA FASE DI CANTIERE**

Nel calcolo dell'impatto acustico complessivo nella fase di cantiere si è già tenuto conto delle variazioni di rumorosità dovute al traffico stradale indotto. Dai risultati emerge che la rumorosità è compatibile con i limiti acustici previsti dalla zonizzazione acustica in ogni ricettore individuato.

## **16. PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA DA ESEGUIRSI A CURA DEL PROPONENTE DURANTE LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI QUANTO IN PROGETTO**

Considerata la natura dei lavori previsti e considerato inoltre che i calcoli eseguiti nell'ambito del presente studio hanno evidenziato il rispetto dei limiti acustici in tutte le fasi previste del nuovo porto turistico, non si ritengono necessarie verifiche da eseguirsi durante la realizzazione né durante l'esercizio di quanto in progetto.

## **17. CONCLUSIONI**

La presente valutazione previsionale è stata svolta per conto del Comune di Arona, relativamente al progetto del nuovo porto turistico nella Variante n. 1 del Piano Particolareggiato "Litorale Sud".

Il nuovo impianto rientra nell'elenco delle attività soggette a valutazione di impatto acustico, ai sensi della D.G.R. del 2 febbraio 2004, n. 9-11616, art. 3 punto "1".

La valutazione previsionale dell'impatto acustico del porto turistico, ovvero dell'impatto dovuto alle sorgenti sonore previste dal layout di progetto, è stata redatta con lo scopo di verificare che tale impatto risulti conforme ai limiti indicati dalla zonizzazione acustica comunale.

A tale scopo è stata svolta una campagna di misura del rumore residuo, per caratterizzare il clima acustico dell'area nella condizione ante-operam. Durante tale campagna, sono stati individuati gli edifici ricettori esistenti, costituiti sia dagli edifici che sorgono attorno all'area portuale di progetto, sia dalle aree verdi sul lungolago individuate come luogo di fruizione turistica.

Nel presente studio è stato indicato come ricettore sensibile anche il punto, più vicino in linea d'aria al futuro porto, collocato presso i Canneti di Dormelletto, zona sottoposta a vincolo ambientale per le sue valenze naturalistiche.

Una volta caratterizzati il clima acustico dell'area e la pressione sonora delle sorgenti rumorose in progetto, con il software SoundPlan Essential è stata calcolata la propagazione del rumore del futuro porto turistico in progetto; successivamente i valori calcolati sono stati sommati, su base logaritmica, al rumore residuo misurato con il fonometro. Con i valori infine ottenuti è stato possibile prevedere il rumore percepito in ogni ricettore considerato, in condizioni post-operam.

Tale metodo di calcolo è stato applicato anche alla fase di cantiere, per valutare l'impatto acustico ai ricettori durante la realizzazione di quanto in progetto.

Dall'analisi delle sorgenti di rumore individuate, dalle misure effettuate e dalle considerazioni svolte in sede di valutazione emerge la sostanziale compatibilità dell'impatto acustico del progetto con i limiti della zonizzazione acustica comunale, sia nella fase di cantiere, sia in quella di esercizio.

Il rispetto dei limiti della zonizzazione acustica riguarda sia tutti i ricettori collocati nel Comune di Arona, in classe acustica II, sia il SIC "Canneti di Dormelletto", posto in classe acustica I. Relativamente a quest'ultimo ricettore, vale la pena sottolineare come la futura attività del porto

avrà un impatto acustico complessivo di lieve entità; in dettaglio, l'aumento del traffico dei natanti e dei relativi livelli sonori comporterà un incremento medio di circa 1 Decibel rispetto al clima acustico attuale, valore sicuramente poco significativo.

Dati i valori di rumorosità calcolati, non si ritengono necessari interventi di mitigazione acustica oltre a quanto già previsto dal progetto.

I risultati della presente valutazione previsionale presentano inevitabilmente un grado di approssimazione. Tali risultati dovranno pertanto essere validati da una campagna di misura del rumore post-operam, in grado di tenere conto di tutte le possibili variabili esecutive che non possono al momento essere modellizzate.

#### IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Ing. Riccardo Massara



A handwritten signature in black ink that reads "Riccardo Massara".



*Direzione Tutela e Risanamento  
Ambientale - Programmazione  
Gestione Rifiuti  
Settore Risanamento acustico ed atmosferico*

Torino 14 LUG. 2005

Prot. n. 10337/22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.  
**MASSARA Riccardo**  
Via Momo 130/Z  
28047 - OLEGGIO (NO)

**Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.**

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 165 dell'8/7/2005 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al trentasettesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Tutela risanamento ambientale - Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore  
Carla CONTARDI

ALL.

DR/cr

Via Principe Amedeo 17  
10123Torino  
Tel. 011 4321420  
Fax 011 4323665

# SIT

## SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Italian Calibration Service



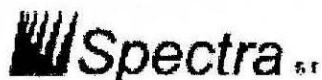
### CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

### Spectra Srl

Laboratorio di Acustica

039 613321



Via Belvedere, 42

039 6133235

Arcore (MB)

spectra@spectra.it

Area Laboratori

www.spectra.it

### **ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 6416**

Extract of Calibration Certificate No. 6416

Data di Emissione 2011/01/14

Date of Issue

Destinatario

Prodotto Ambiente

Addressee

Viale Paganini, 9

Oleggio (NO)

#### **Condizioni ambientali durante la misura**

Environmental parameters during measurements

Pressione	998,4 hPa $\pm$ 0,5 hPa	(rif. 920,5 hPa $\pm$ 120,5 hPa)
Temperatura	23,4 °C $\pm$ 1,0 °C	(rif. 23,0 °C $\pm$ 3,0 °C)
Umidità Relativa	33,8 UR% $\pm$ 3 UR%	(rif. 47,5 UR% $\pm$ 22,5 UR%)

#### **Strumenti sottoposti a verifica**

Instrumentation under test

Strumento  
Calibratore

Costruttore  
LARSON DAVIS

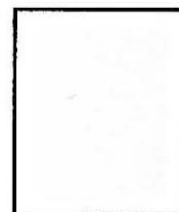
Modello  
L&D CAL 200

N°Serie/Matricola  
7283

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Emilio Caglio





# SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA  
Italian Calibration Service



## CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

### Spectra Srl

Laboratorio di Acustica

039 613321



Via Belvedere, 42  
Arcore (MB)  
Area Laboratori

039 6133235  
spectra@spectra.it  
www.spectra.it

## **ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 6417**

Extract of Calibration Certificate No. 6417

Data di Emissione 2011/01/14

Date of Issue

Destinatario

Addressee

Prodotto Ambiente

Viale Paganini, 9

Oleggio (NO)

### **Condizioni ambientali durante la misura**

Environmental parameters during measurements

Pressione	998,5 hPa $\pm$ 0,5 hPa	(rif. 920,5 hPa $\pm$ 120,5 hPa)
Temperatura	23,4 °C $\pm$ 1,0 °C	(rif. 23,0 °C $\pm$ 3,0 °C)
Umidità Relativa	32,8 UR % $\pm$ 3 UR %	(rif. 47,5 UR % $\pm$ 22,5 UR %)

### **Strumenti sottoposti a verifica**

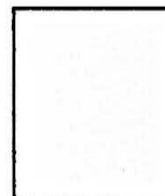
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	3963
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	8558
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM902	4473

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Emilio Caglio



# Nome: Progetto porto di AronaIntvT.H. (File N. 1) (11/10/2012 10:33:41)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

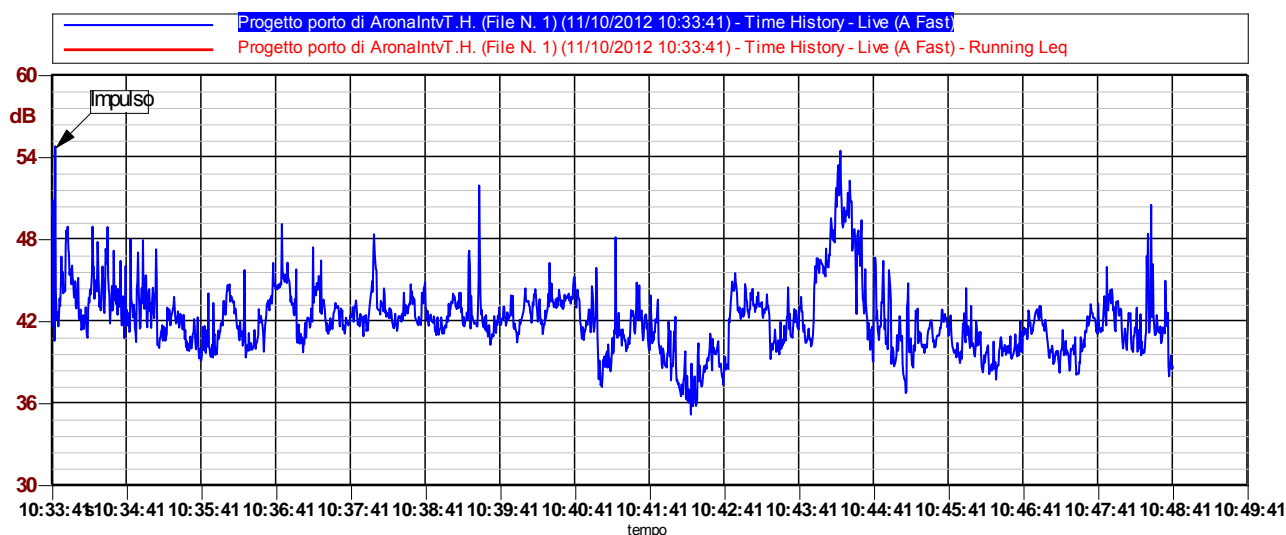
Ora: 10:33:41

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 900.8 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>A</sub>F<sub>min</sub>

L<sub>A</sub>F<sub>max</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

42.9 dBA

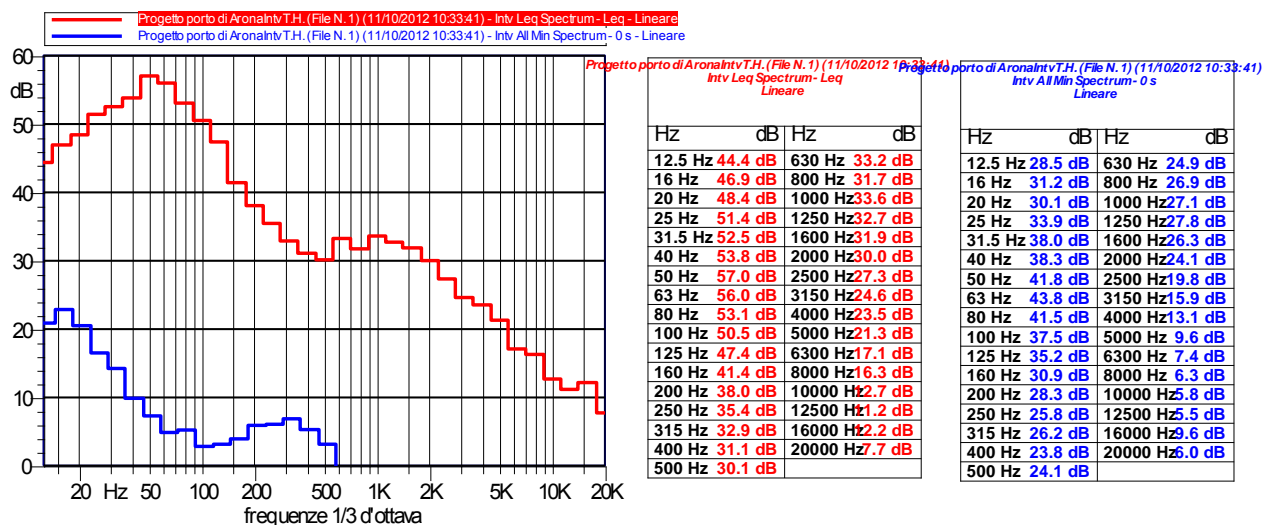
35.1 dBA

54.7 dBA

41.9 dBA

39.4 dBA

38.6 dBA



# Nome: Progetto porto di AronalntvT.H. (File N. 2) (11/10/2012 10:59:27)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

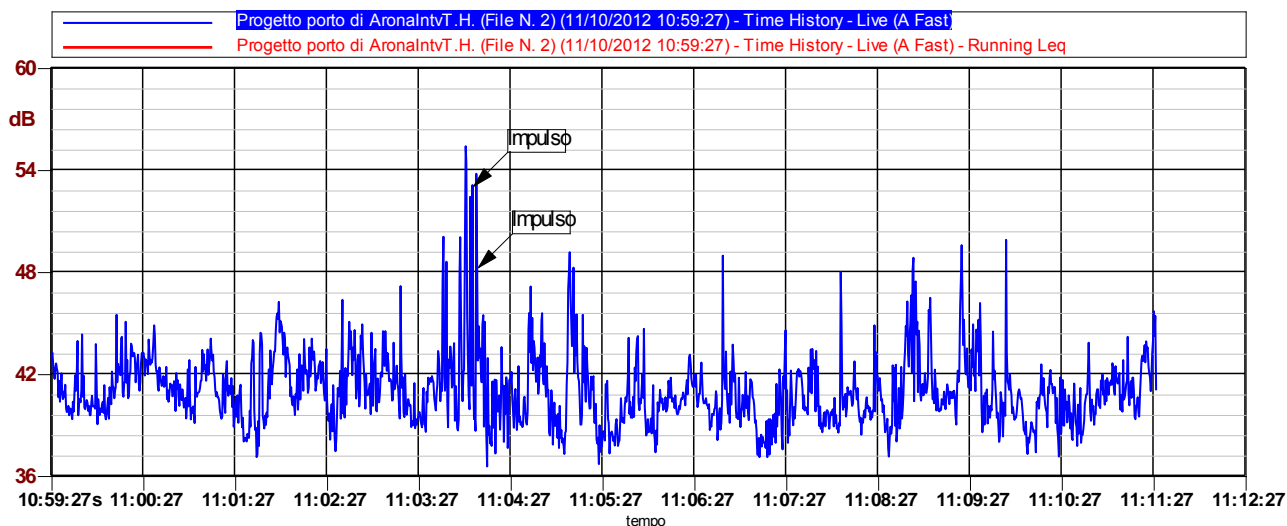
Ora: 10:59:27

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 722.3 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>A<sub>F</sub>nin</sub>

L<sub>A<sub>F</sub>max</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

41.8 dBA

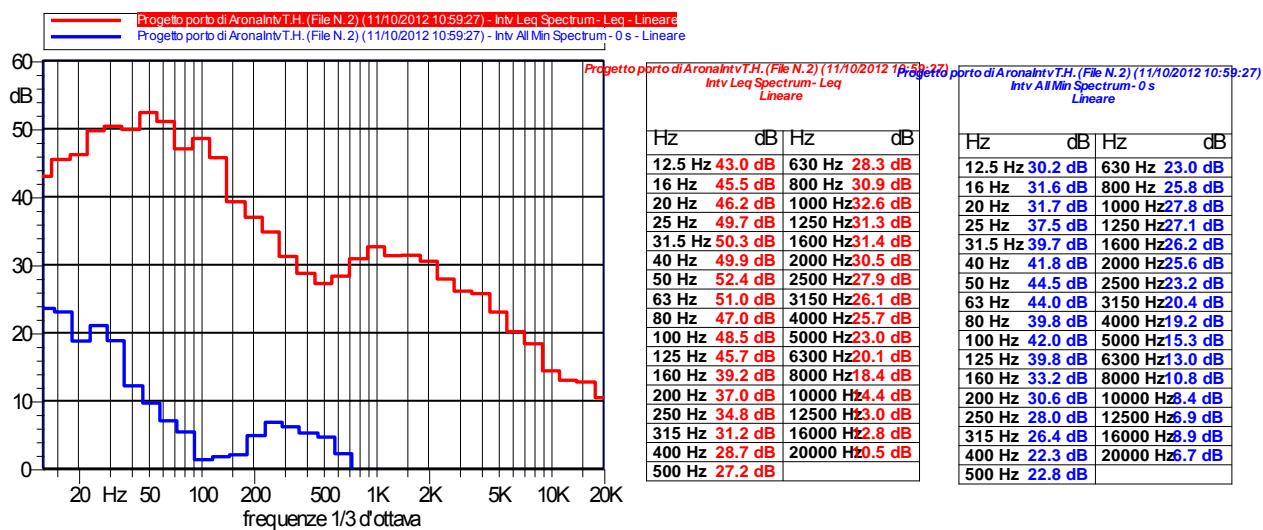
36.5 dBA

55.4 dBA

40.7 dBA

38.8 dBA

38.2 dBA



# Nome: Progetto porto di AronalntvT.H. (File N. 4) (11/10/2012 11:17:44)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

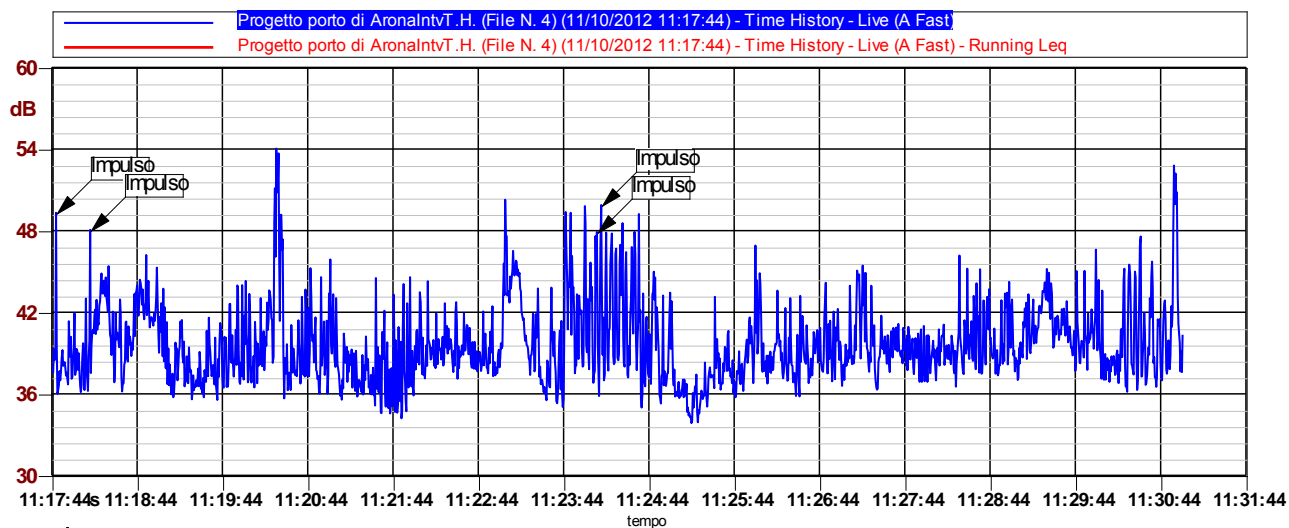
Ora: 11:17:44

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 795.8 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>Afmin</sub>

L<sub>Afmax</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

40.9 dBA

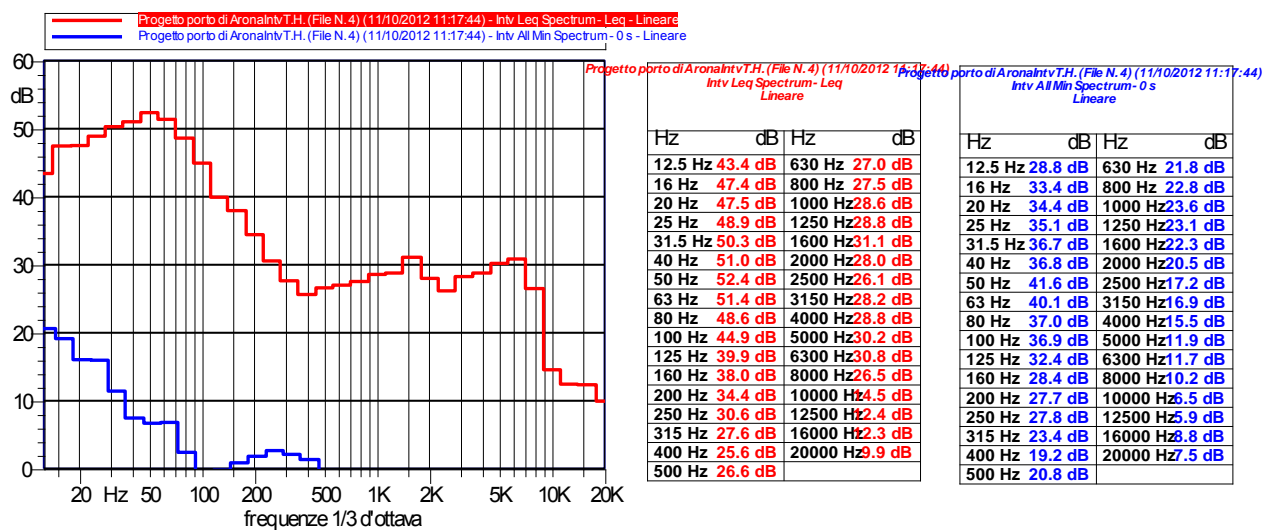
33.8 dBA

54.0 dBA

39.1 dBA

36.6 dBA

36.0 dBA





# Nome: Progetto porto di AronaIntvT.H. (File N. 5) (11/10/2012 11:43:36)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

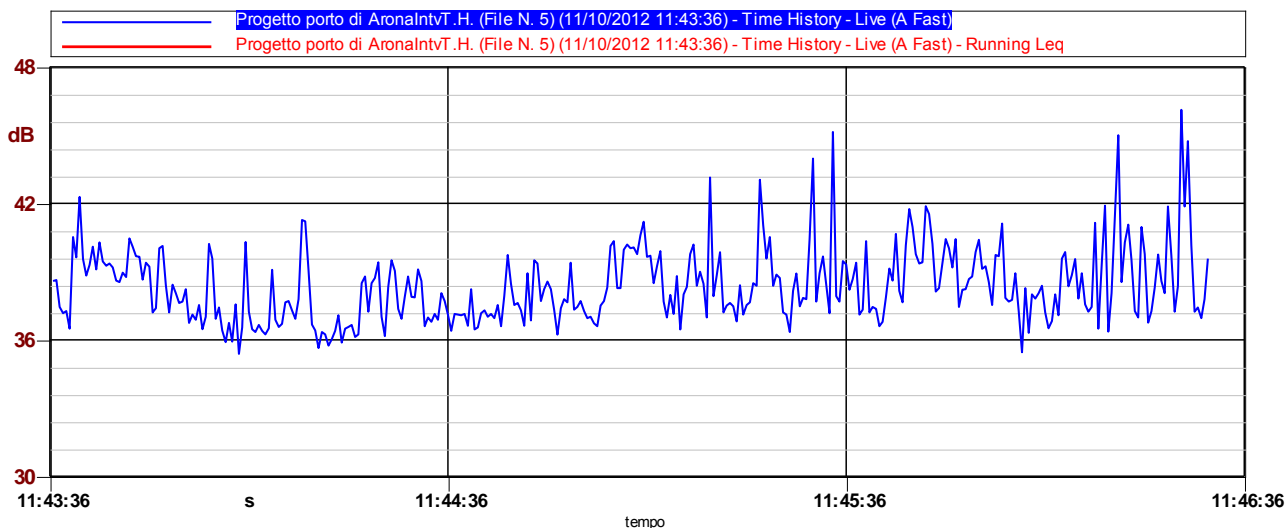
Ora: 11:43:36

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 174.8 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>Afmin</sub>

L<sub>Afmax</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

38.7 dBA

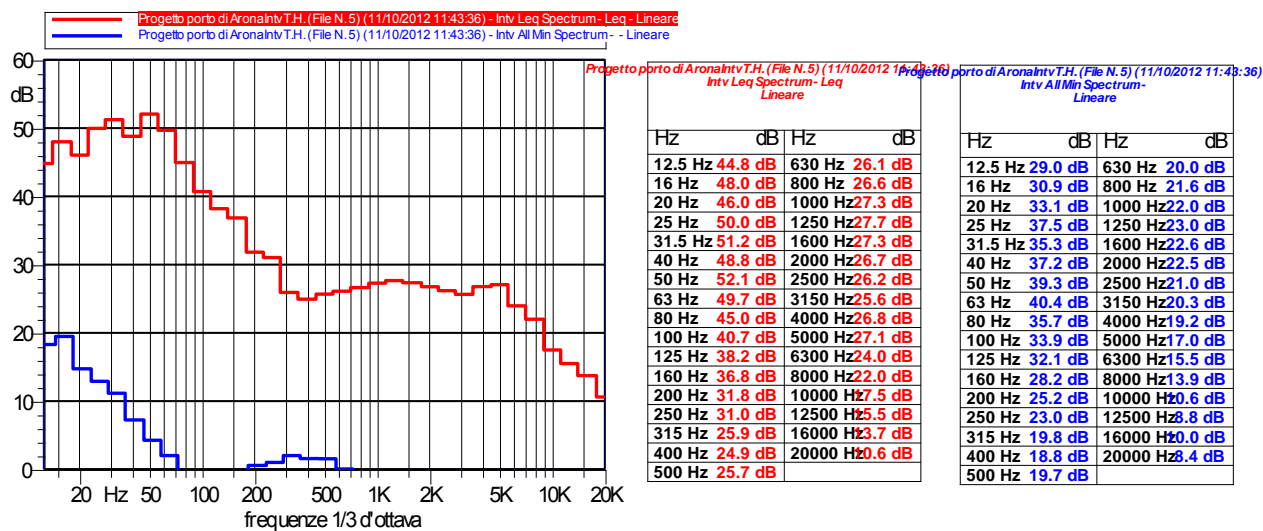
35.4 dBA

46.1 dBA

38.1 dBA

36.6 dBA

36.3 dBA



# Nome: Progetto porto di AronaIntvT.H. (File N. 6) (11/10/2012 12:03:57)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

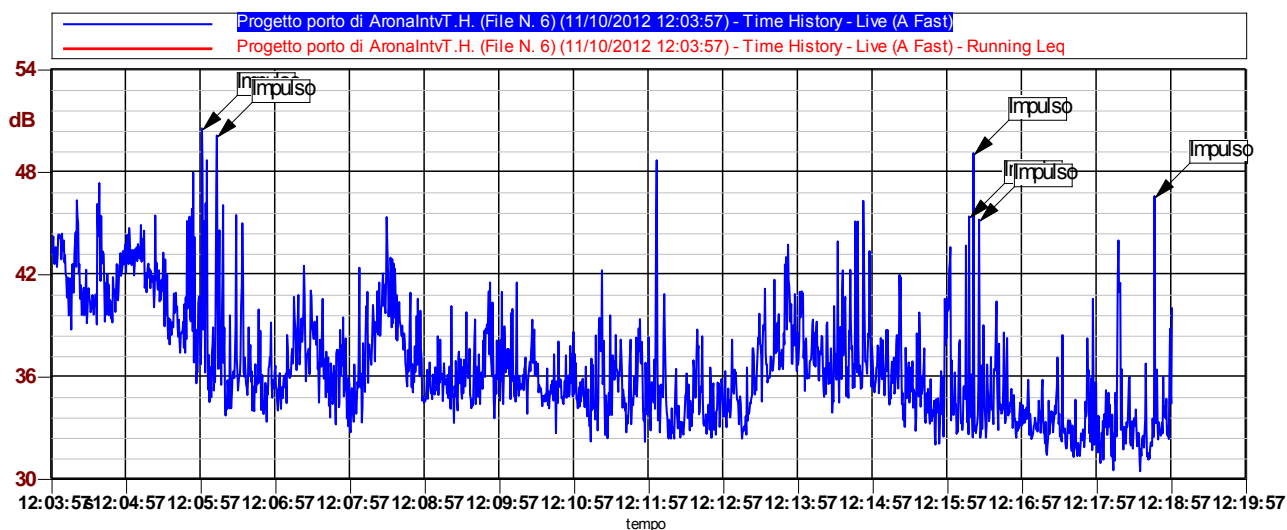
Ora: 12:03:57

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 901.1 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>A</sub>F<sub>min</sub>

L<sub>A</sub>F<sub>max</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

38.1 dBA

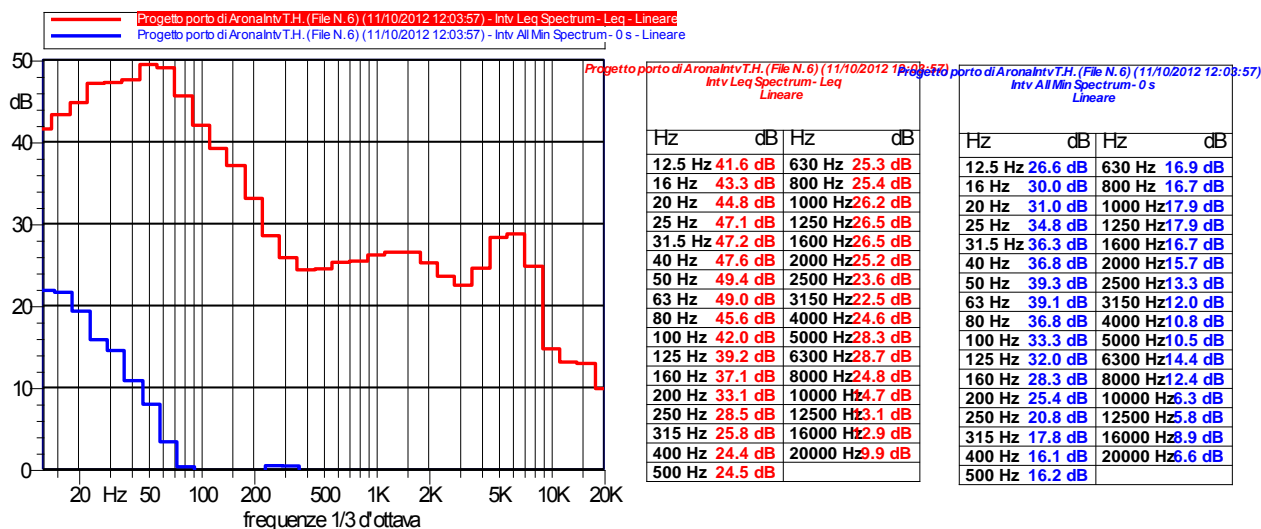
30.4 dBA

50.5 dBA

36.0 dBA

33.0 dBA

32.4 dBA



# Nome: Progetto porto di AronaIntvT.H. (File N. 7) (11/10/2012 12:28:29)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

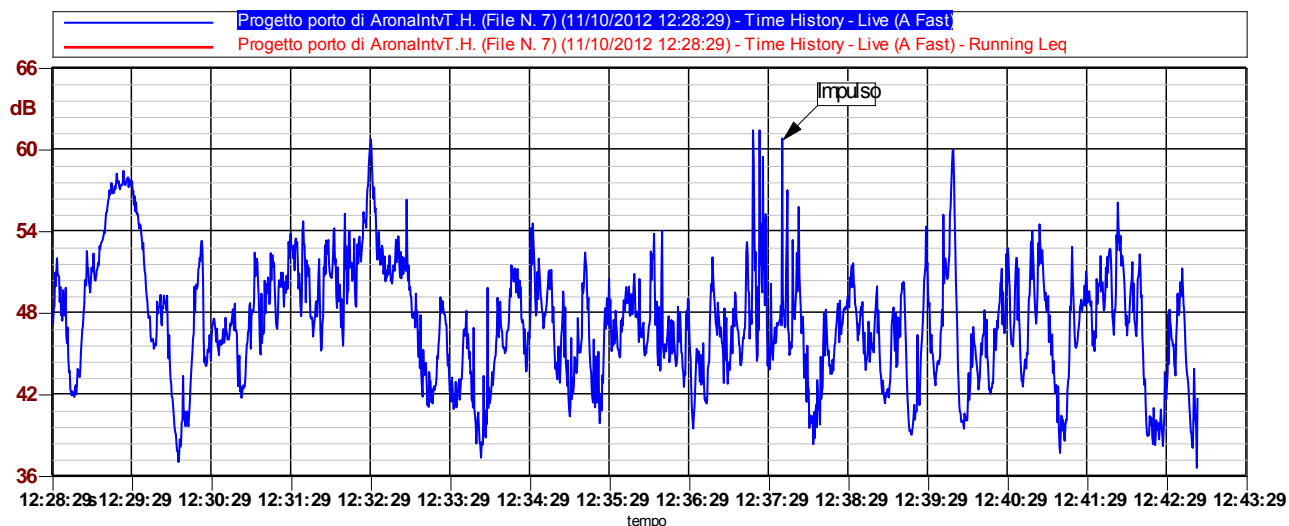
Ora: 12:28:29

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 863.8 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>Afmin</sub>

L<sub>Afmax</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

49.6 dBA

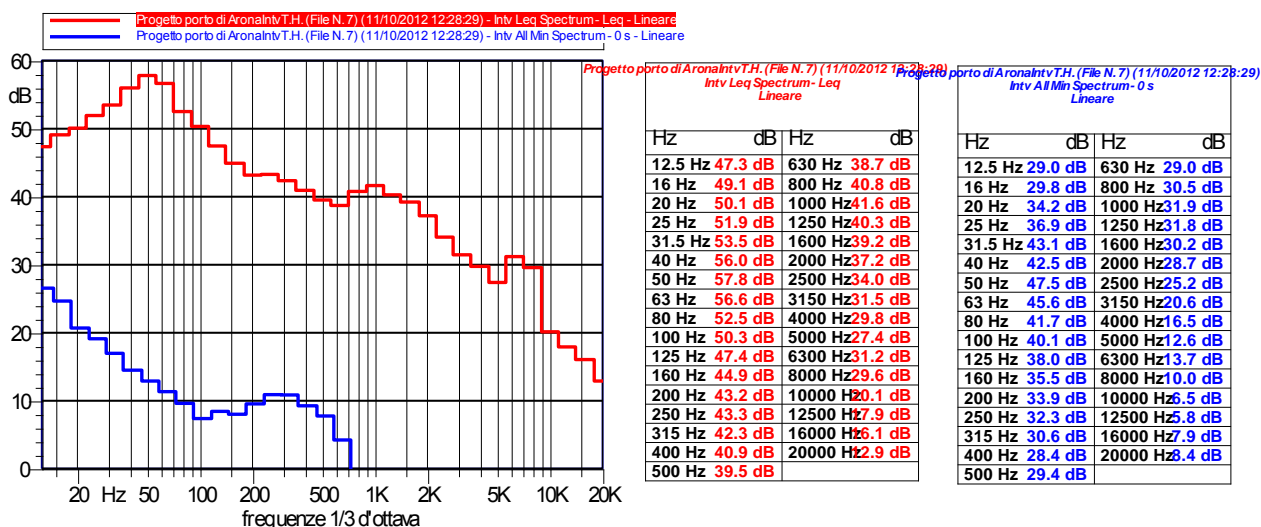
36.6 dBA

61.4 dBA

47.1 dBA

41.5 dBA

40.0 dBA



# Nome: Progetto porto di AronaIntvT.H. (File N. 8) (11/10/2012 12:59:07)

Annotazioni: Note

Data: 11/10/2012

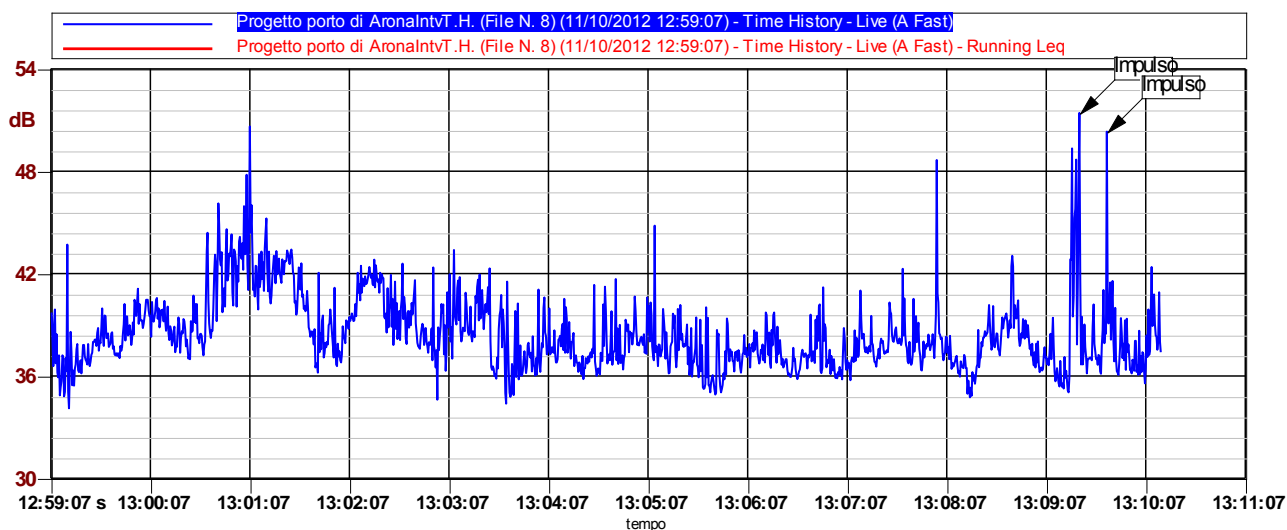
Ora: 12:59:07

Località: Arona (NO)

Operatore: LUCA FRENGUELLI

Durata Misura: 669.1 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L<sub>Aeq</sub>

L<sub>A<sub>F</sub>min</sub>

L<sub>A<sub>F</sub>max</sub>

L<sub>N50</sub>

L<sub>N90</sub>

L<sub>N95</sub>

39.2 dBA

34.1 dBA

51.4 dBA

38.0 dBA

36.3 dBA

35.9 dBA

