

Stato dell'arte del rumore portuale nei porti dell'Alto Tirreno

Attività:	T3.5 – Valutazione del paesaggio sonoro portuale
Prodotto:	T3.5.1 – Report di valutazione del paesaggio sonoro portuale
Partner Responsabile:	Università di Pisa, Università di Genova
Data:	09 2021

1. Introduzione

Nell'area transfrontaliera dell'alto Tirreno il rumore portuale è un fenomeno caratterizzato da un elevato livello di complessità, comune peraltro ad altre realtà portuali. Pertanto, al fine di realizzare in modo efficace ed efficiente piccoli interventi per la mitigazione del fenomeno, il progetto ha previsto lo svolgimento di approfondimenti generali e sito specifici, attraverso un approccio integrato considerando i seguenti aspetti:

- Analisi dei dati storici in possesso di diverse Amministrazioni locali, contenenti monitoraggi pregressi, i loro risultati, ed informazioni sull'eventuale miglioramento dovuto ad interventi realizzati e le rimostranze da parte di cittadini e/o Comitati di residenti;
- Analisi del sito portuale, delle attività produttive e logistiche in esso operanti, ed individuazione delle aree maggiormente impattanti dal punto di vista acustico;
- Analisi dell'impatto acustico e caratterizzazione del rumore proveniente da traffico terrestre;
- Analisi delle buone pratiche e delle migliori soluzioni esistenti ed innovative al fine di mitigare il fenomeno dell'inquinamento acustico in aree portuali.

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa (UNIPi), responsabile della componente ha raccolto i contributi da tutti i partner relativi ai dati in loro possesso e raccolti da altri Enti locali interessati (Comuni, Province e dipartimenti, città metropolitana, ARPA, altre Regioni italiane francesi, enti gestori dei porti non direttamente coinvolti, quali ad esempio le Camere di Commercio francesi), per quanto riguarda i reclami dei cittadini e le informazioni sulle aree portuali. ^[1] Insieme all'università di Genova (UNIGE) ha analizzato le campagne di monitoraggio pregresse, l'impatto acustico del traffico terrestre e gli interventi per il contenimento del rumore.

Sulla base dei dati raccolti si è cercato di fornire una visione integrata del clima acustico in ambito portuale e della percezione della popolazione nello spazio transfrontaliero dell'Alto Tirreno, così da permettere l'identificazione delle aree maggiormente impattanti acusticamente e fornire strumenti di controllo e di gestione del rumore portuale.

Per estendere la comprensione del paesaggio sonoro portuale, nella presente attività entrambe le università si sono impegnate in un'attività congiunta finalizzata all'esecuzione di una campagna di misure di rumore portuale svolte tramite l'ausilio di fonometri e di due acoustic cameras. Basandosi sulle tecniche di beamforming, l'impiego di tale strumentazione può giocare un ruolo chiave nella valutazione puntuale delle numerose sorgenti che operano anche simultaneamente in ambito portuale, ma anche scomporre le grandi sorgenti sonore, quali le navi, in molteplici sorgenti più piccole. La conoscenza di un maggiore dettaglio delle vere sorgenti emmissive rappresenta un notevole valore aggiunto nell'implementazione su modelli di simulazione del rumore, ma anche un passo avanti nella valutazione di possibili future mitigazioni del rumore permettendo un più mirato intervento.

Questa attività incrementa la base conoscitiva disponibile rispetto alle misure effettuate ante e post operam (Attività T3.1 e T3.2), effettuate tramite metodiche tradizionali e con l'utilizzo esclusivo di fonometri e centraline di monitoraggio in classe 1, principalmente finalizzate allo studio delle sorgenti sonore stradali.

I partner si sono impegnati indipendentemente in misure presso il porto di Cagliari (UNIPi) nei giorni 13-15/07/2021 e Nizza (UNIGE) il giorno 28/07/21, e congiuntamente presso i porti di Livorno e Genova rispettivamente nei giorni 19/07/21 e 20/07/21.

L'università di Pisa si è avvalsa della seguente strumentazione:

- Acoustic Camera - Bionic L-112 microphone array della CAE Software & Systems, composta da 112 MEMS disposti su un diametro di 1,7 metri che permette il riconoscimento tramite tecnica di beamforming di suoni con frequenza maggiore di 150 Hz.
- 01dB Fusion, fonometro in classe I opportunamente calibrato in accordo con la normativa di settore.

L'università di Genova si è avvalsa della seguente strumentazione:

- Acoustic Camera - AC Star 48 pro array della GFAL, composta da 48 MEMS più una camera Baumer VLG-22C, gli 48 MEMS sono disposti su un diametro di 3,4 metri che permette il riconoscimento tramite tecnica di beamforming di suoni con frequenza tra 66 Hz – 13 kHz.
- Larson-Davis 824, fonometro in classe I opportunamente calibrato in accordo con la normativa di settore.

2. Campagne di misura presso il Porto di Cagliari

In Tabella 1 sono riportate l'elenco delle misure effettuate presso il porto di Cagliari, assieme alle informazioni sul nome e tipo della nave e l'operazione misurata.

Data e ora	Nome nave	Tipo nave	Operazione
14/07/2021 00:00	Grimaldi Eurocargo Istanbul	RoRo	Stazionamento
14/07/2021 00:30	Grimaldi Eurocargo Istanbul	RoRo	Partenza
14/07/2021 00:05	Tirrenia Giuseppe Lucchesi	RoRo	Stazionamento
14/07/2021 00:05	Tirrenia Giuseppe Lucchesi	RoRo	partenza
14/07/2021 12:00	Moby Dada	Traghetto	Stazionamento
14/07/2021 23:45	Maria Grazia Onorato	RoRo	Arrivo
15/07/2021 13:45	Moby Zazà	Traghetto	Arrivo
15/07/2021 14:20	Moby Zazà	Traghetto	Stazionamento
15/07/2021 14:05	Grimaldi Corfù	RoRo	Stazionamento

Tabella 1 – Resoconto misure effettuate a Cagliari.

I dettagli ed i risultati delle misure sono riportati in Allegato 1.

3. Campagne di misura presso il Porto di Livorno

In Tabella 2 sono riportate l'elenco delle misure effettuate presso il porto di Livorno, assieme alle informazioni sul nome e tipo della nave e l'operazione misurata.

Data e ora	Nome nave	Tipo nave	Operazione
19/07/2021 15:55	Grimaldi Eurocargo Istanbul	Roro	Transito
19/07/2021 10:15	MSC Maria Pia	Portacontainer	Transito
19/07/2021 10:55	Grimaldi Cruise Europa	Traghetto	Transito
19/07/2021 11:10	MSC Alexandra	Portacontainer	Transito
19/07/2021 17:03	MSC Alexandra	Portacontainer	Carico/Scarico

Tabella 2 – Resoconto misure effettuate a Livorno.

I dettagli ed i risultati delle misure effettuate dall'Università di Pisa sono riportati in Allegato 1.

I dettagli ed i risultati delle misure effettuate dall'Università di Genova sono riportati in Allegato 2.

4. Campagne di misura presso il Porto di Genova

In Tabella 3 sono riportate l'elenco delle misure effettuate presso il porto di Genova, assieme alle informazioni sul nome e tipo della nave e l'operazione misurata.

Data e ora	Nome nave	Tipo nave	Operazione
20/07/2021 11:15	GNV Splendid	Traghetto	Arrivo
20/07/2021 12:00	GNV Splendid	Traghetto	Stazionamento
20/07/2021 19:55	GNV Splendid	Traghetto	Partenza
20/07/2021 11:40	Tirrenica Athara	Traghetto	Stazionamento
20/07/2021 11:50	Frijsenborg	RoRo	Stazionamento
20/07/2021 16:00	Moby Drea	Traghetto	Stazionamento

Tabella 3 – Resoconto misure effettuate a Genova.

I dettagli ed i risultati delle misure effettuate dall'Università di Pisa sono riportati in Allegato 1.

I dettagli ed i risultati delle misure effettuate dall'Università di Genova sono riportati in Allegato 2.

5. Campagne di misura presso il Porto di Nizza

In Tabella 4 sono riportate l'elenco delle misure effettuate presso il porto di Nizza, assieme alle informazioni sul nome e tipo della nave e l'operazione misurata.

Data e ora	Nome nave	Tipo nave	Operazione
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Traghetto	Arrivo
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Traghetto	Scarico veicoli persone, caravan
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Traghetto	Imbarco veicoli persone, caravan
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Traghetto	Partenza

Tabella 4 – Resoconto misure effettuate a Nizza.

I dettagli ed i risultati delle misure effettuate dall'Università di Genova sono riportati in Allegato 2.

Conclusioni

1. Durante fase di stazionamento le sorgenti principali risultano essere i sistemi di ventilazione.
2. Il rumore durante l'arrivo varia da un porto all'altro, per la conformazione dei canali e il possibile utilizzo di rimorchiatori.
3. La fase di carico/scarico di una nave commerciale è caratterizzata dalla presenza di diverse sorgenti in movimento come gru e camion.
4. La fase di carico/scarico dei veicoli su un traghetto aggiunge non solo il rumore delle macchine che scendono e salgono ma anche il rumore dei colpi al interno della nave quando la rampa si muove al passaggio di ogni macchina.
5. Il rumore portuale è caratterizzato da alti livelli di pressione sonora a frequenze basse.
6. Diverse attività nel porto potrebbero compromettere la salute dei lavoratori per l'esposizione a livelli di rumore elevati.

SITUATION DU BRUIT PORTUAIRE DANS LES PORTS DE LA HAUTE MER TYRRHENIENNE

Tâche:		T3.5 – Evaluation du paysage sonore portuaire
Produit:		T3.5.1 – Rapport d'évaluation du paysage sonore portuaire
Partenaire Responsable:		Université de Gênes - Université de Pise
Date:		Septembre 2021

1. Introduction

Dans la zone transfrontalière du Tyrrhénien supérieur, le bruit portuaire est un phénomène caractérisé par un haut niveau de complexité, commun à d'autres réalités portuaires. Par conséquent, afin de réaliser de manière efficace et efficiente de petites interventions pour l'atténuation du phénomène, le projet a envisagé la réalisation d'analyses approfondies générales et spécifiques au site, à travers une approche intégrée prenant en compte les aspects suivants:

- Analyse des données historiques détenues par diverses administrations locales, contenant les suivis antérieurs, leurs résultats, et des informations sur toute amélioration due aux interventions réalisées et aux plaintes des citoyens et/ou des comités d'habitants ;
- Analyse du site portuaire, des activités productives et logistiques qui y opèrent, et identification des zones les plus impactantes du point de vue acoustique ;
- Analyse de l'impact acoustique et caractérisation du bruit du trafic terrestre ;
- Analyse des bonnes pratiques et des meilleures solutions existantes et innovantes afin d'atténuer le phénomène des nuisances sonores dans les zones portuaires.

Le Département de Physique de l'Université de Pise (UNIPi), responsable du volet, a collecté les contributions de tous les partenaires relatives aux données en leur possession et collectées par d'autres organismes locaux intéressés (Communes, Provinces et départements, métropole, ARPA, autres régions franco-italiennes, organismes de gestion portuaire non directement impliqués, comme les chambres de commerce françaises), pour ce qui concerne les plaintes des citoyens et l'information sur les zones portuaires. En collaboration avec l'Université de Gênes (UNIGE), il a analysé les campagnes de surveillance précédentes, l'impact acoustique du trafic terrestre et les interventions visant à réduire le bruit.

Sur la base des données recueillies, une approche a été tentée pour fournir une vision intégrée du climat acoustique dans la zone portuaire et de la perception de la population dans la zone transfrontalière de la haute Mer Tyrrhénienne, afin de permettre l'identification des zones les plus impactantes acoustiquement et fournir des outils de contrôle et de gestion.

Pour augmenter la compréhension du paysage sonore portuaire, les deux universités se sont engagées dans une activité conjointe visant à réaliser une campagne de mesures du bruit portuaire réalisée à l'aide de sonomètres et de deux caméras acoustiques. Basée sur des techniques de *beam forming*, l'utilisation de cette instrumentation peut jouer un rôle clé pour l'identification des nombreuses sources qui opèrent simultanément dans la zone portuaire, mais également pour décomposer les grandes sources sonores étendues, telles que les navires, en plusieurs sources plus petites. La connaissance d'un plus grand détail des sources d'émission réelles représente une valeur ajoutée significative dans la mise en œuvre de modèles de simulation de bruit, mais aussi un pas en avant dans l'évaluation d'éventuelles mesures de réduction du bruit, permettant une intervention plus ciblée.

Cette activité augmente la base de connaissances disponibles en ce qui concerne les mesures effectuées avant et après l'opération (Activités T3.1 et T3.2), effectuées selon les méthodes traditionnelles et avec l'utilisation exclusive de sonomètres et d'unités de contrôle de classe 1, principalement destiné à l'étude des sources sonores routières.

Les partenaires ont effectué séparément des mesures au port de Cagliari (UNIPi) du 13 au 15 juillet 2021 et au port de Nice (UNIGE) le 28 juillet 2021, et conjointement aux ports de Livourne et Gênes, le 19 et 21 juillet respectivement.

L'Université de Pise a utilisé les instruments suivants:

- Acoustic Camera - Bionic L-112 microphone array de la CAE Software & Systems, qui inclut 112 microphones MEMS disposés sur un disque de 1,7 mètres de diamètre, qui permet d'identifier les sons de fréquence supérieure à 150 Hz par technique de *beam forming*.
- 01dB Fusion, sonomètre de classe I calibré selon la norme correspondante.

L'Université de Genes a utilisé les instruments suivants:

- Acoustic Camera - AC Star 48 pro array della GFAI, composée de 48 microphones MEMS et une vidéocaméra Baumer VLG-22C, les 48 MEMS sont disposés sur un disque de 3,4 mètres de diamètre qui permet d'identifier les sons de fréquence comprise entre 66 Hz – 13 kHz par technique de *beam forming*.
- Larson-Davis 824, sonomètre de classe I calibré selon la norme correspondante

2. Campagnes de mesure au Porto di Cagliari

Le tableau 1 présente la liste des mesures effectuées au port de Cagliari, ainsi que des informations sur le nom et le type du navire et l'opération objet de la mesure.

Tableau 1 - Bilan des mesures effectuées à Cagliari

Date et heure	Nom du bâtiment	Type de bâtiment	Opération
14/07/2021 00:00	Grimaldi Eurocargo Istanbul	RoRo	A quait
14/07/2021 00:30	Grimaldi Eurocargo Istanbul	RoRo	Départ
14/07/2021 00:05	Tirrenia Giuseppe Lucchesi	RoRo	A quai
14/07/2021 00:05	Tirrenia Giuseppe Lucchesi	RoRo	Départ
14/07/2021 12:00	Moby Dada	Ferry	A quai
14/07/2021 23:45	Maria Grazia Onorato	RoRo	Arrivée
15/07/2021 13:45	Moby Zazà	Ferry	Arrivée
15/07/2021 14:20	Moby Zazà	Ferry	Stationnement
15/07/2021 14:05	Grimaldi Corfu'	RoRo	Stationnement

Les détails et les résultats des mesures sont reportés en attaché 1.

3. Campagnes de mesure au Port de Livourne

Le tableau 2 présente la liste des mesures effectuées au port de Livourne, ainsi que des informations sur le nom et le type du navire et l'opération objet de la mesure.

Tableau 2 - Bilan des mesures effectuées à Livourne

Date et heure	Nom du bâtiment	Type de bâtiment	Opération
19/07/2021 15:55	Grimaldi Eurocargo Istanbul	Roro	Transit
19/07/2021 10:15	MSC Maria Pia	Porteconteneur	Transit
19/07/2021 10:55	Grimaldi Cruise Europa	Ferry	Transit
19/07/2021 11:10	MSC Alexandra	Porteconteneur	Transit
19/07/2021 17:03	MSC Alexandra	Porteconteneur	Chargement/Déchargement

Les détails et les résultats des mesures faites par l'Université de Pise sont reportés en attaché 1.
Les détails et les résultats des mesures faites par l'Université de Gênes sont reportés en attaché 2.

4. Campagnes de mesure au Port de Gênes

Le tableau 3 présente la liste des mesures effectuées au port de Gênes, ainsi que des informations sur le nom et le type du navire et l'opération objet de la mesure.

Tableau 3 - Bilan des mesures effectuées à Gênes

Date et heure	Nom du bâtiment	Type de bâtiment	Opération
20/07/2021 11:15	GNV Splendid	Ferry	Arrivée
20/07/2021 12:00	GNV Splendid	Ferry	A quai
20/07/2021 19:55	GNV Splendid	Ferry	Départ
20/07/2021 11:40	Tirrenica Athara	Ferry	A quai
20/07/2021 11:50	Frijsenborg	RoRo	A quai
20/07/2021 16:00	Moby Drea	Ferry	A quai

Les détails et les résultats des mesures faites par l'Université de Pise sont reportés en attaché 1.
Les détails et les résultats des mesures faites par l'Université de Gênes sont reportés en attaché 2.

5. Campagnes de mesure su Port de Nice

Le tableau 4 présente la liste des mesures effectuées au port de Nice, ainsi que des informations sur le nom et le type du navire et l'opération objet de la mesure.

Tableau 4 - Bilan des mesures effectuées à Nice

Date et heure	Nom du bâtiment	Type de bâtiment	Opération
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Arrivée
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Débarquement véhicules, personnes, caravanes
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Embarquement véhicules, personnes, caravanes
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Traghetto	Départ

Les détails et les résultats des mesures faites par l'Université de Gênes sont reportés en attaché 2.

Conclusions

1. Pendant le stationnement à quai les sources de bruit principales sont les systèmes de ventilation.
2. Pendant l'arrivée le bruit varie d'un port à l'autre à cause de la conformation des canaux et l'éventuelle utilisation de remorqueurs.
3. La phase de chargement/déchargement d'un bâtiment commercial est caractérisée par la présence de différentes sources de bruit en mouvement, telles que grus et camions.
4. La phase de chargement/déchargement de véhicules sur un ferry ajoute non seulement le bruit des véhicules qui embarquent et débarquent mais aussi le bruit des coups de la rampe métallique d'accès contre les structures au passage de chaque véhicule.
5. Le bruit portuaire est caractérisé par des hauts niveaux de pression sonore à basse fréquence.
6. Diverses activités dans le port peuvent compromettre la santé des travailleurs à cause de l'exposition à niveaux de bruit élevés.

Stato dell'arte del rumore portuale nei porti dell'Alto Tirreno - Allegato 2

Attività:	T3.5 – Valutazione del paesaggio sonoro portuale
Prodotto:	T3.5.1 – allegato 2 Schede misure Università degli studi di Genova Report di valutazione del paesaggio sonoro portuale
Partner Responsabile:	Università di Genova
Data:	08/2021

Codice misura: 1.1	Transito MSC Maria Pia
---------------------------	-------------------------------

Strumentazione	
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
1.1.1 - transito	Acoustic camera	60 m	2 m



Figura A. Misura 1.1, Acoustic camera.

Misura 1.1.1

Nome misura: Transito MSC Maria Pia, distanza 60 m

Località: Livorno - Area portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 19/07/2021 10:19

Altezza microfono fonometro: 1.5 m

Altezza Acoustic camera: 2 m

Leq = 64.5 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Isel (1s)

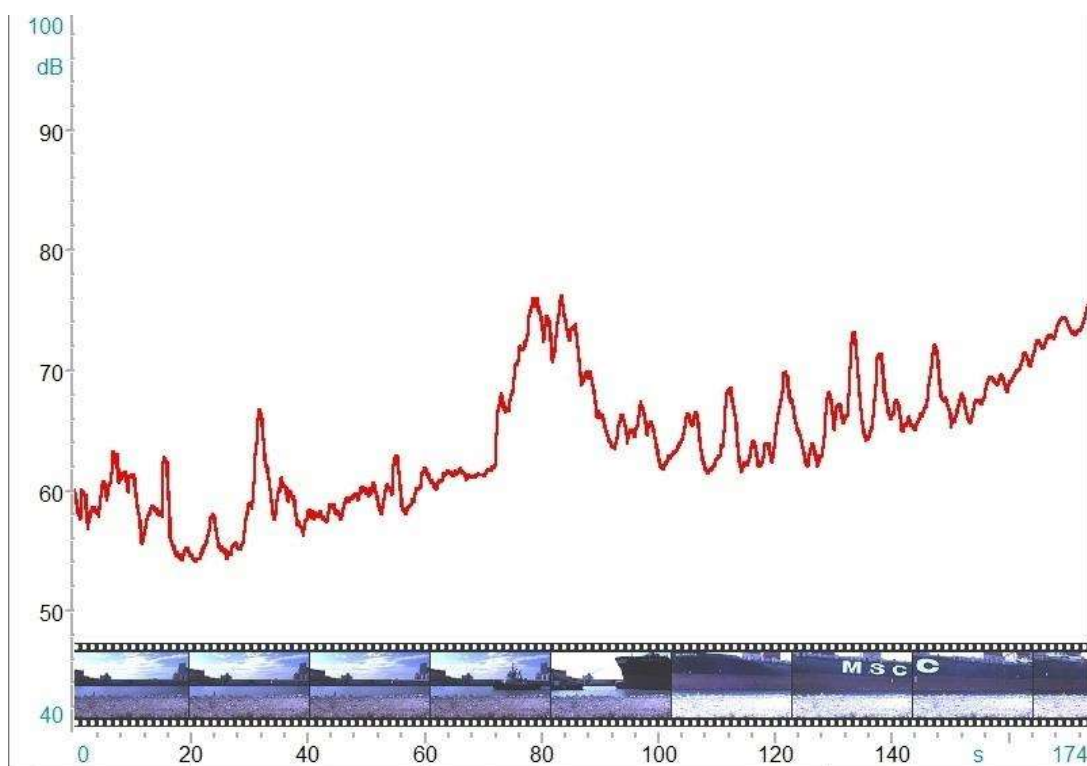


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	64.5 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	83.2 dB

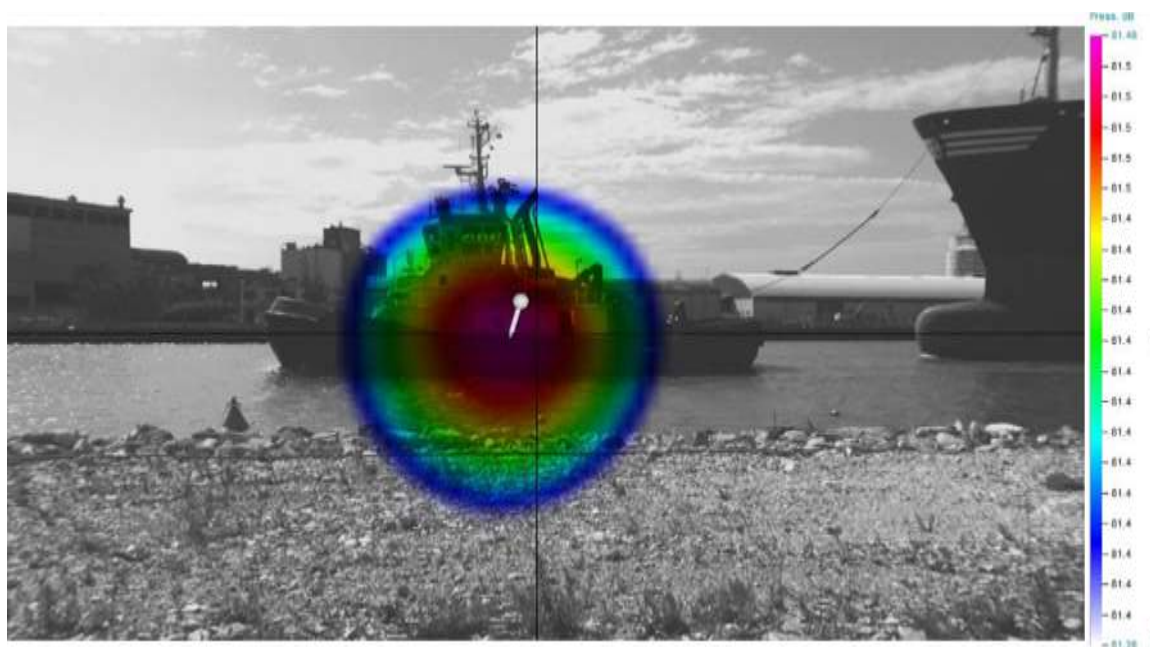


Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Nave ausiliare. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz



Figura 2.b. Immagine sorgente, acoustic camera. MSC Maria Pia ventilazione. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 Hz

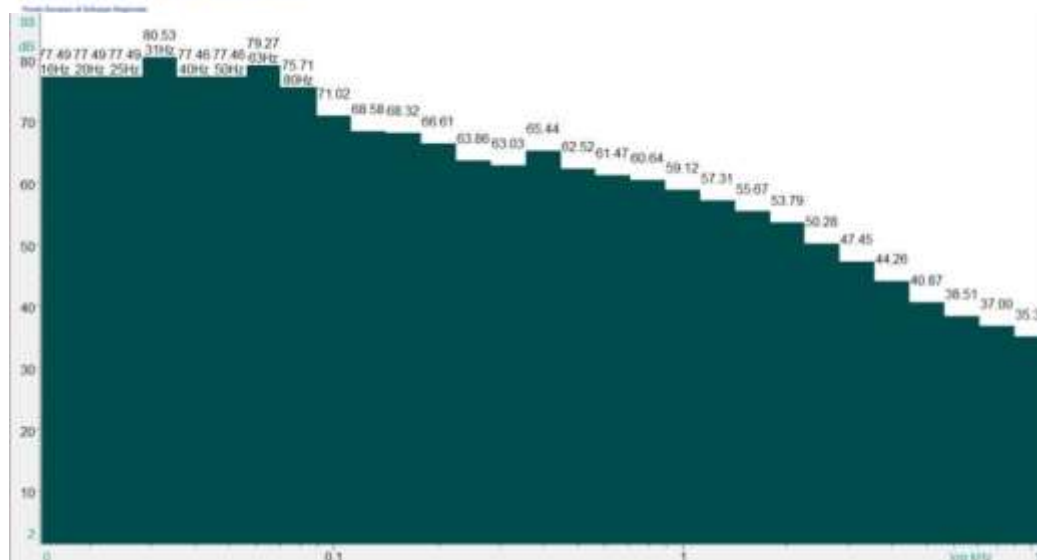


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

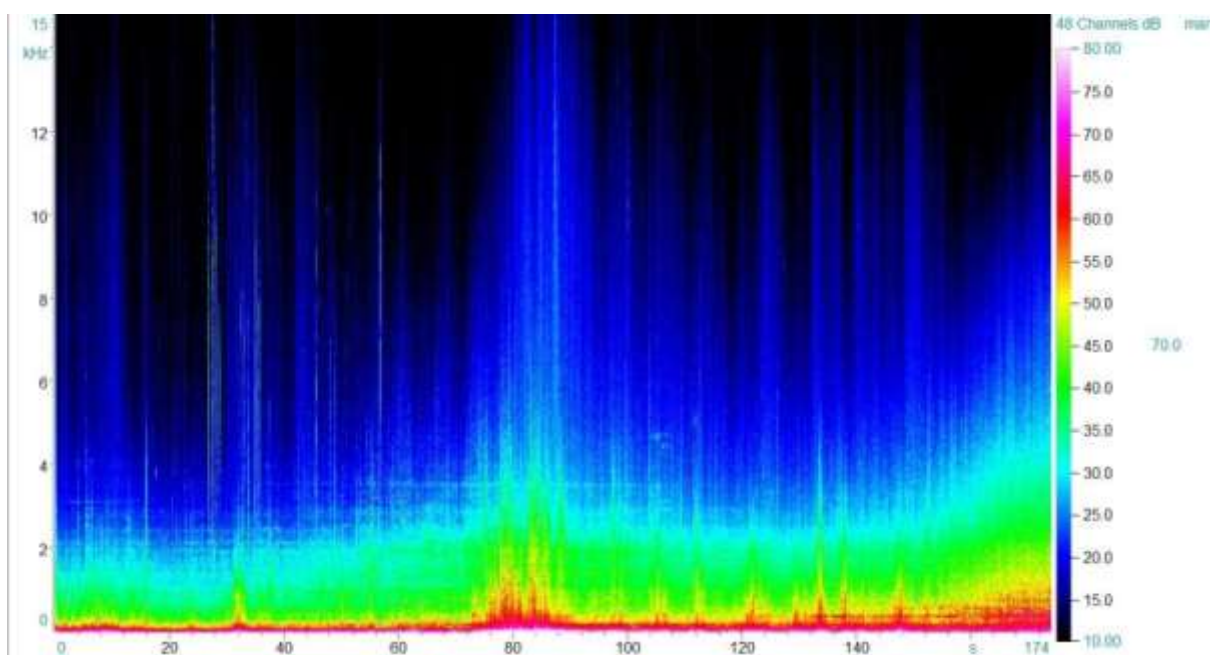


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 1.2	Transito Grimaldi Cruise Europa
---------------------------	--

Strumentazione	
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
1.2.1 - transito	Acoustic camera	60 m	2 m



Figura A. Misura 1.2, Acoustic camera.

Misura 1.2.1

Nome misura: Transito Grimaldi Cruise Europe, distanza 60 m

Località: Livorno - Area portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Bonelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 19/07/2021 10:56

Altezza microfono fonometro: 1.5 m

Altezza Acoustic camera: 2 m

Leq = 70.6 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Isel (1s)

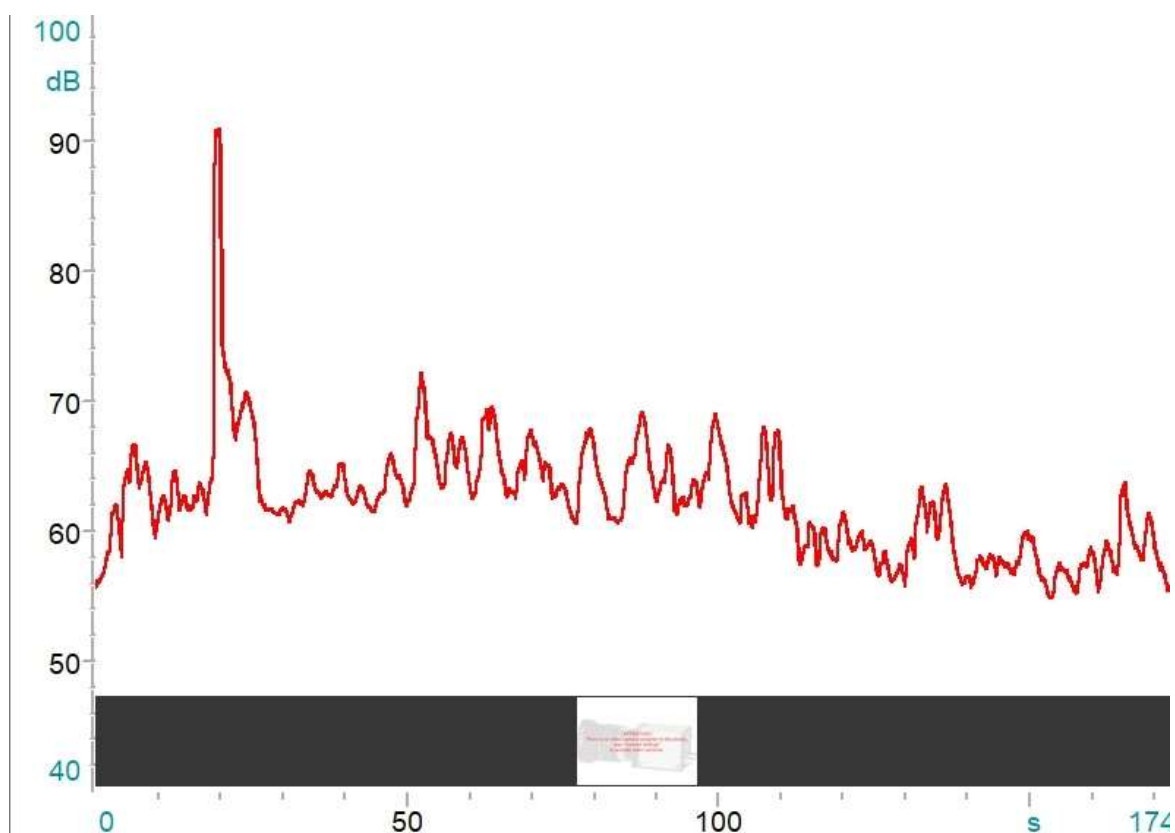


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	70.6 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	82.4 dB

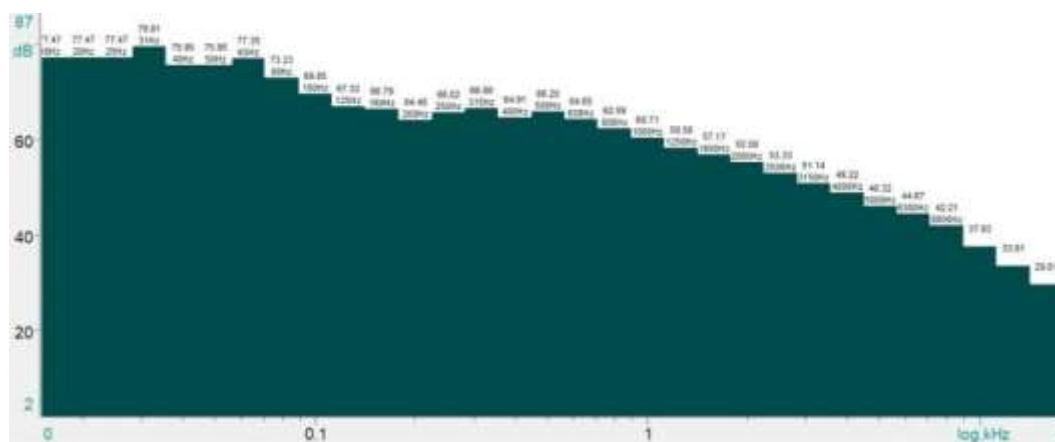


Figura 2. Spettro medio misura Acoustic Camera

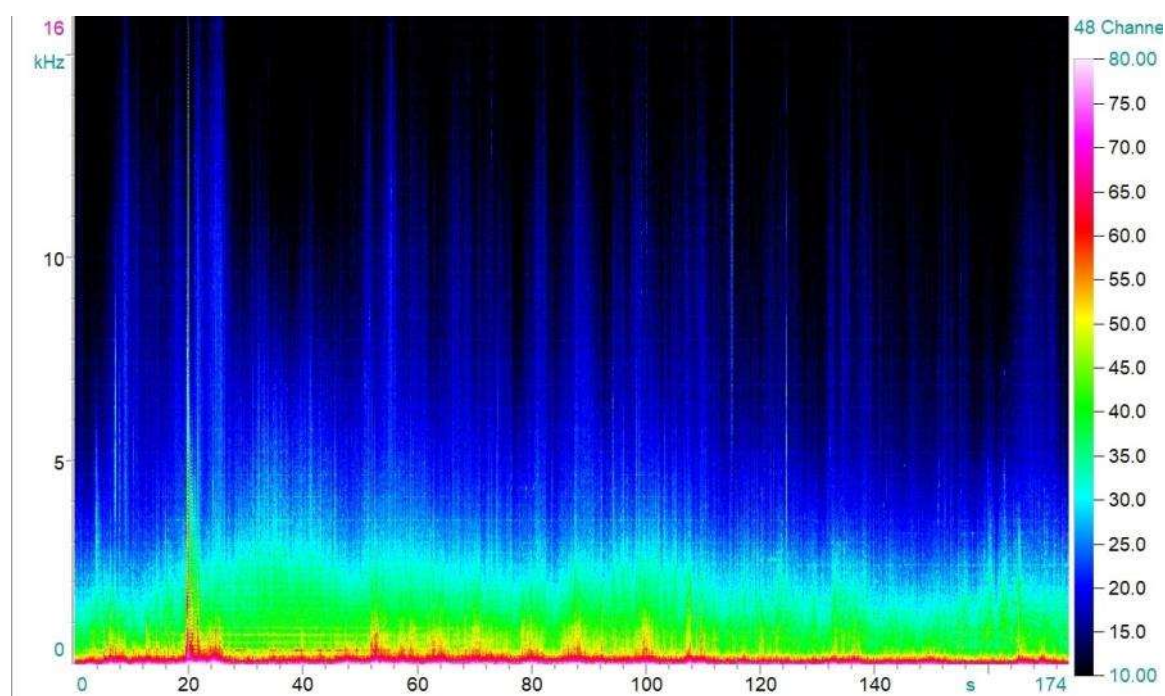


Figura 3. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 1.3	Transito MSC Alexandra
---------------------------	-------------------------------

Strumentazione	
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
1.3.1 - transito	Acoustic camera	60 m	2 m

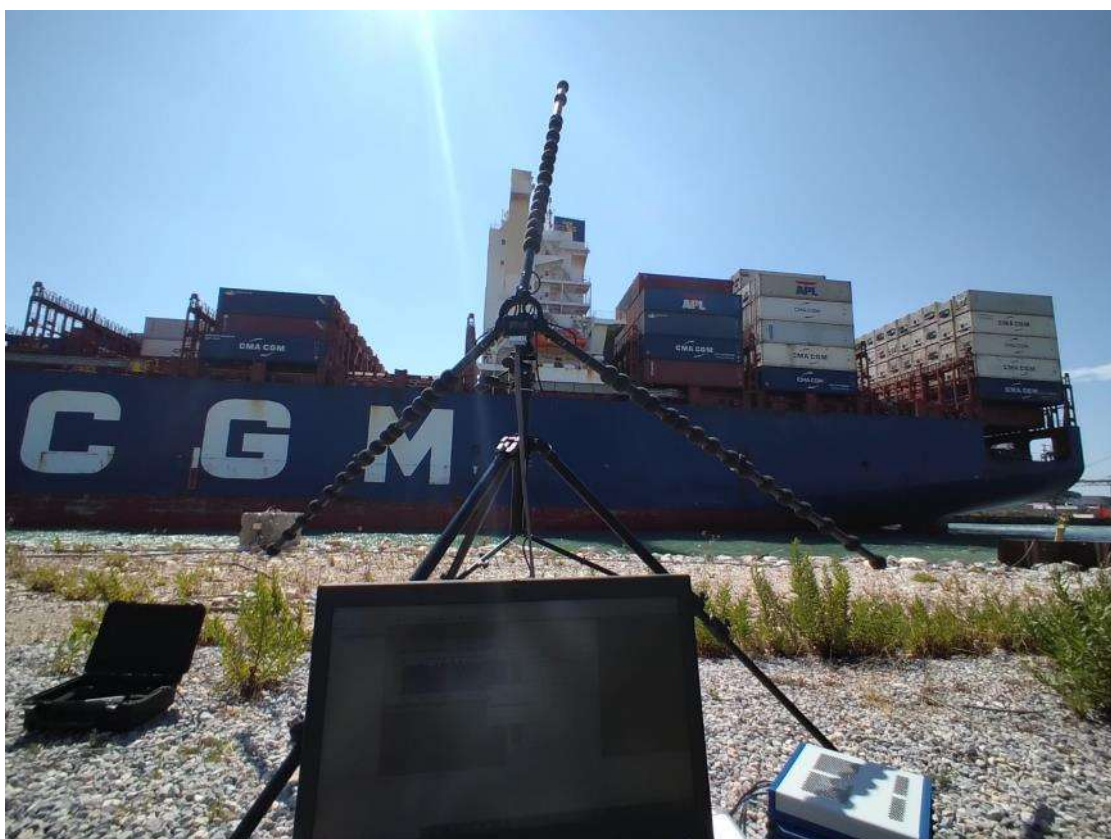


Figura A. Misura 1.3, Acoustic camera.

Misura 1.3.1

Nome misura: Transito MSC Alexandra, distanza 60 m

Località: Livorno - Area portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 19/07/2021 11:10

Altezza microfono fonometro: 1.5 m

Altezza Acoustic camera: 2 m

Leq = 69.1 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Leq (1s)

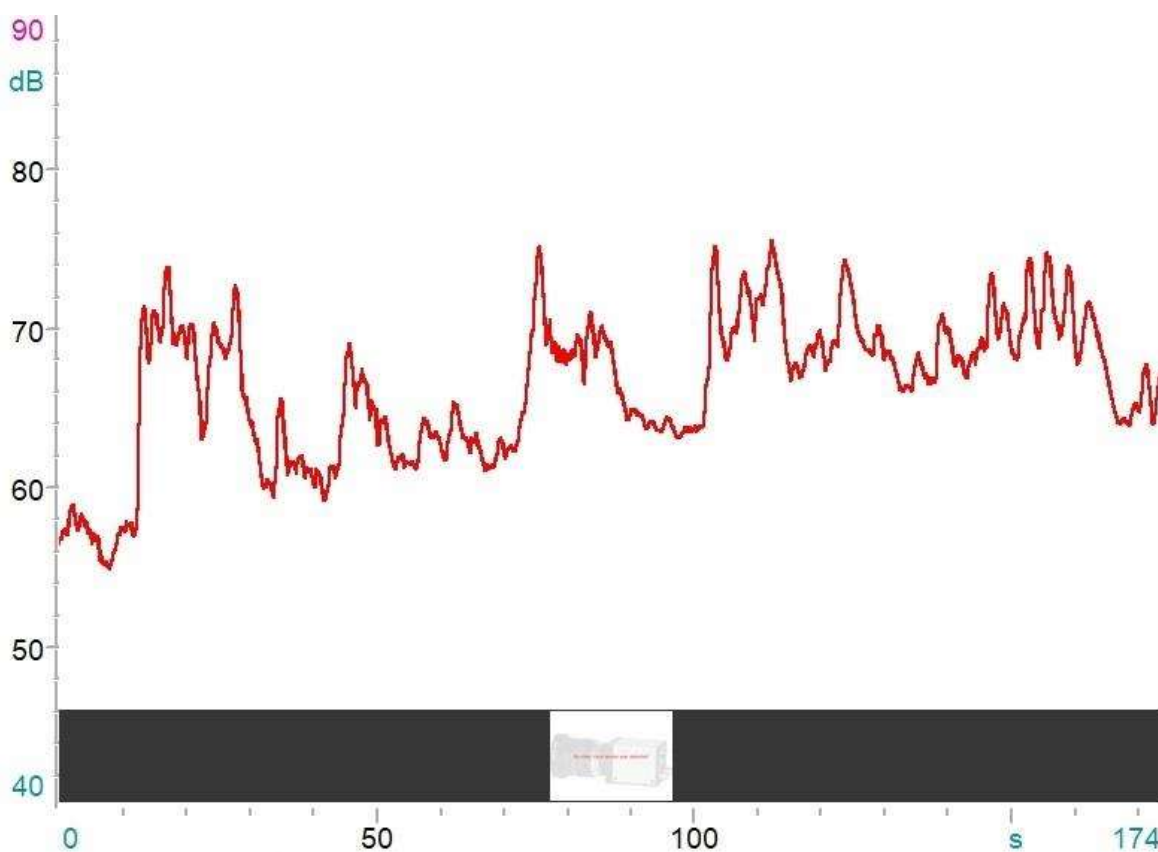


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 11:10	174 s	69.1 dBA
Flat	00: 11:10	174 s	84.2 dB

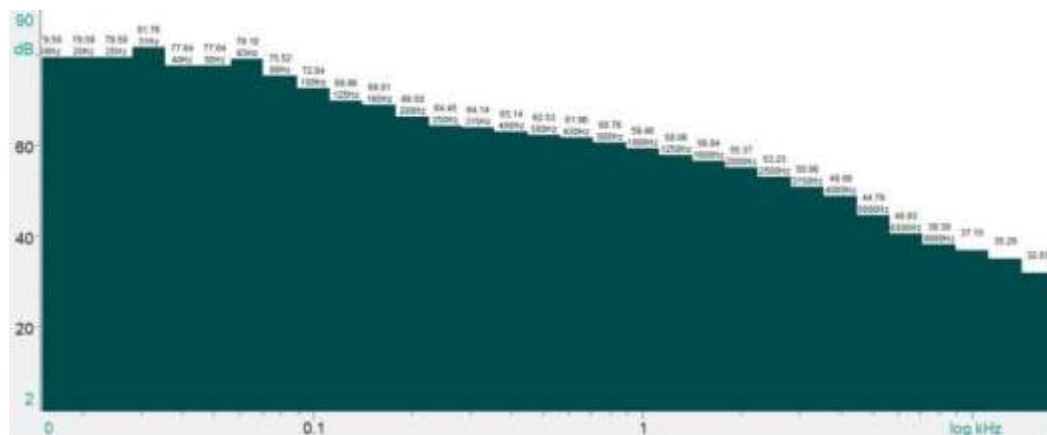


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

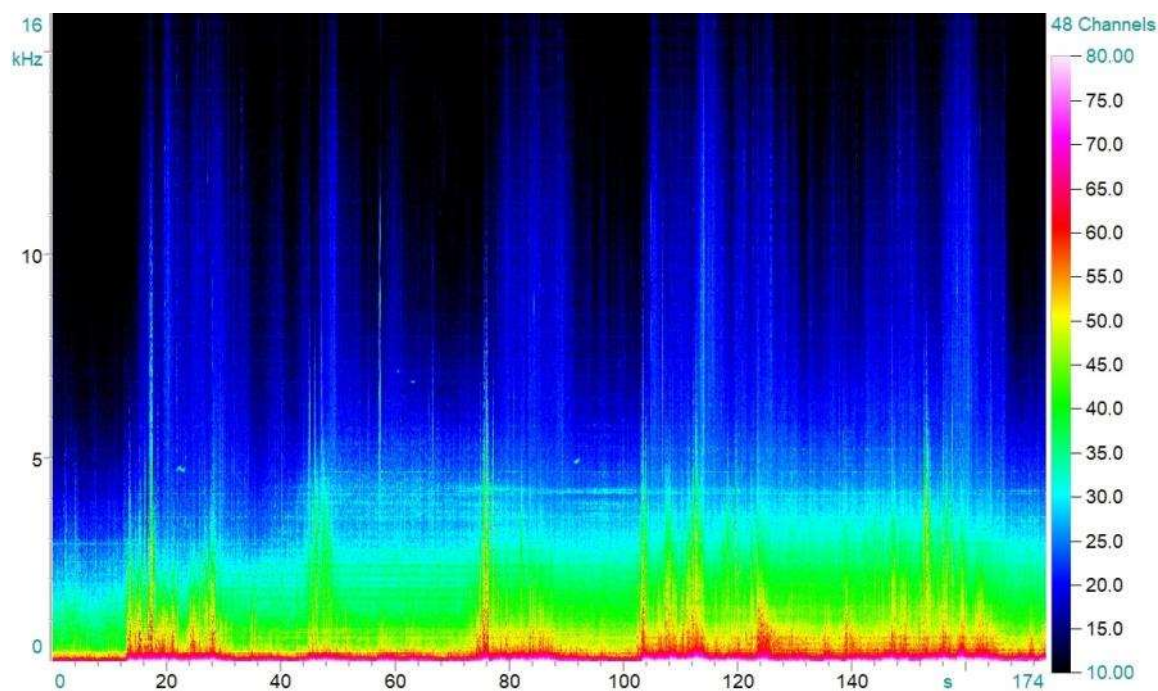


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 1.4	Transito Eurocargo Istanbul
---------------------------	------------------------------------

Strumentazione	
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
1.4.1 - transito	Acoustic camera e strumento A	60 m	2 m

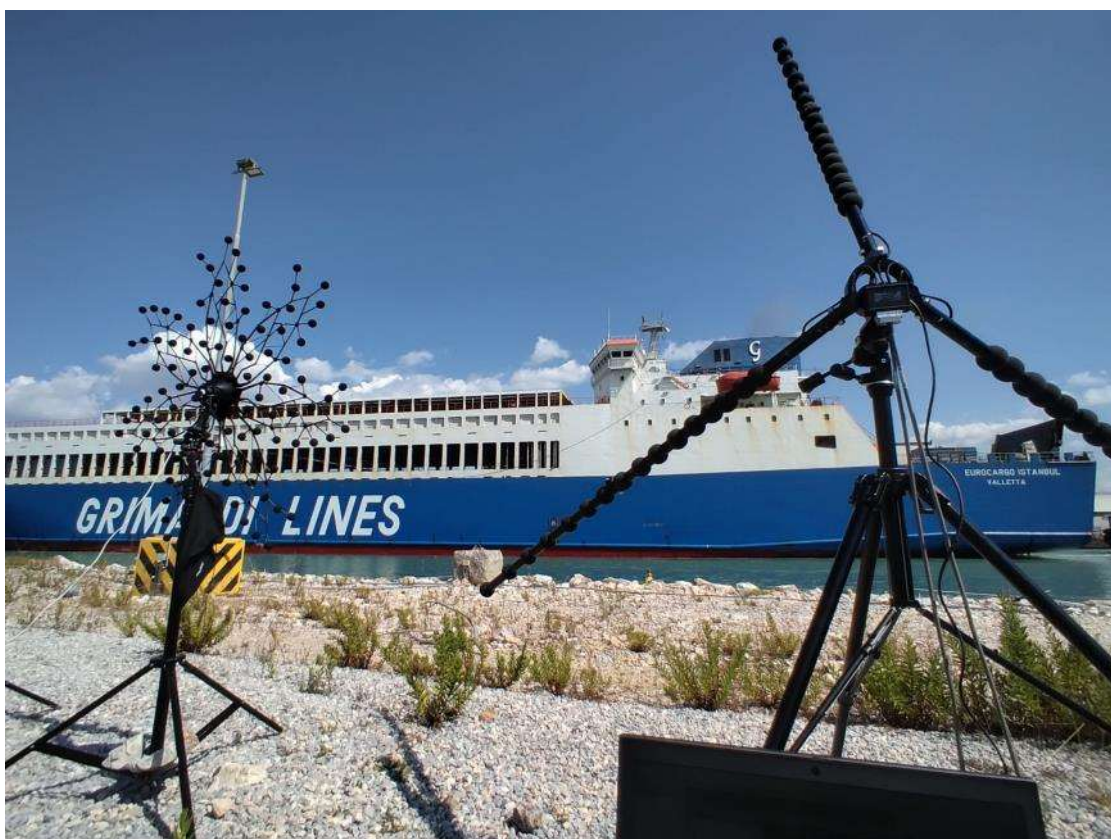


Figura A. Misura 1.4, Acoustic camera.

Misura 1.4.1

Nome misura: Transito Eurocargo Istanbul, distanza 60 m

Località: Livorno - Area portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 19/07/2021 15:58

Altezza microfono fonometro: 1.5 m

Altezza Acoustic camera: 2 m

$L_{eq} = 64.1 \text{ dBA}$

Transito, distanza nave 60 m - Lsel (1s)

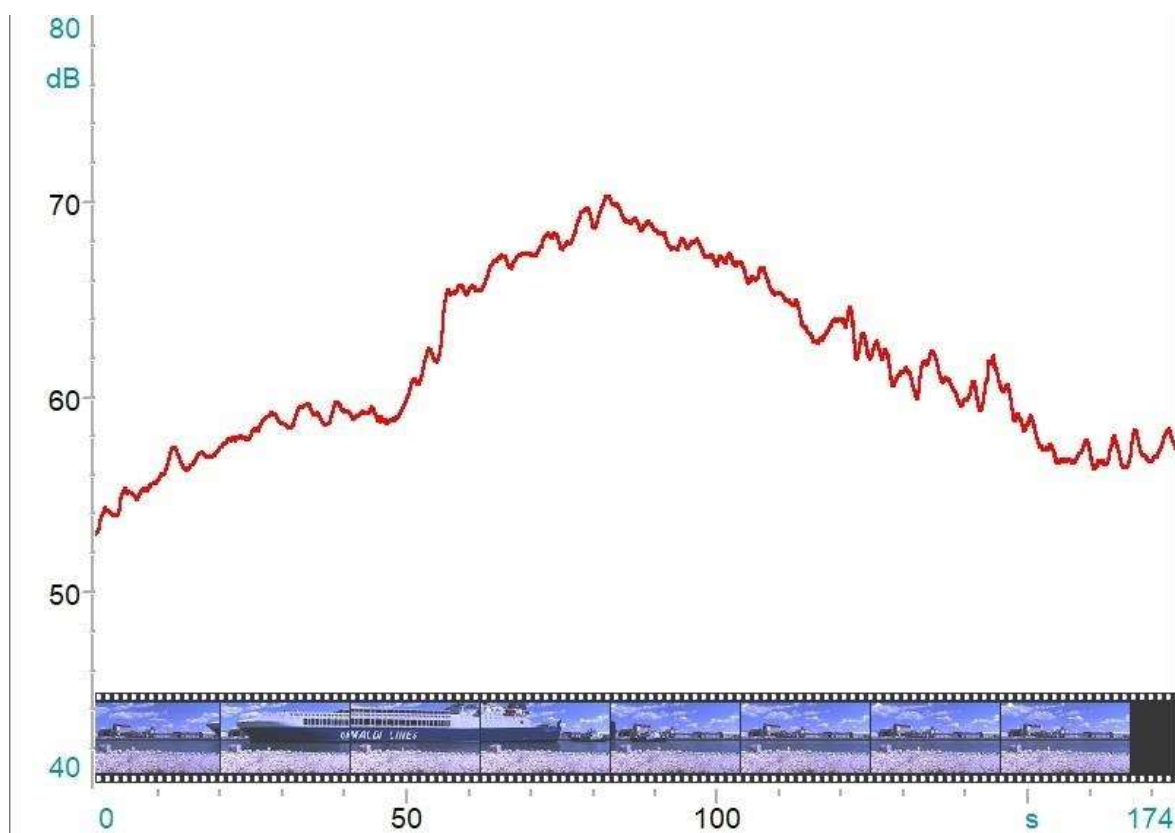


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	L_{eq}
A-weighted	00: 10:19	174 s	64.1 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	79.0 dB

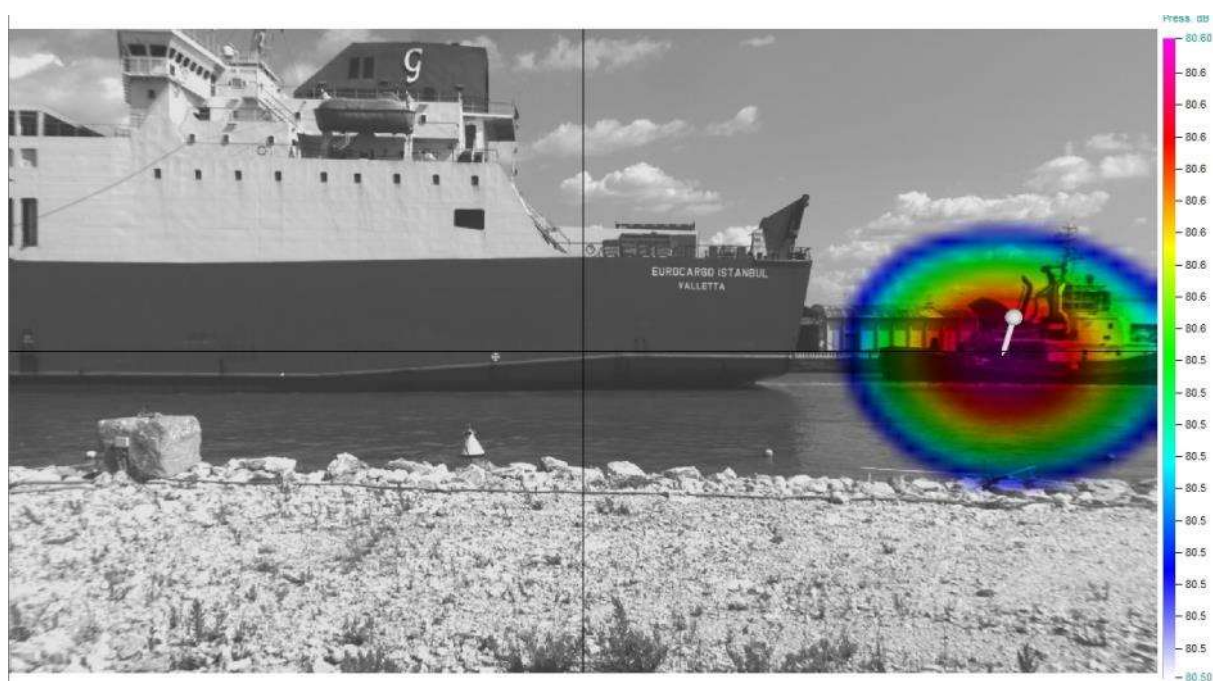


Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Nave ausiliare. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

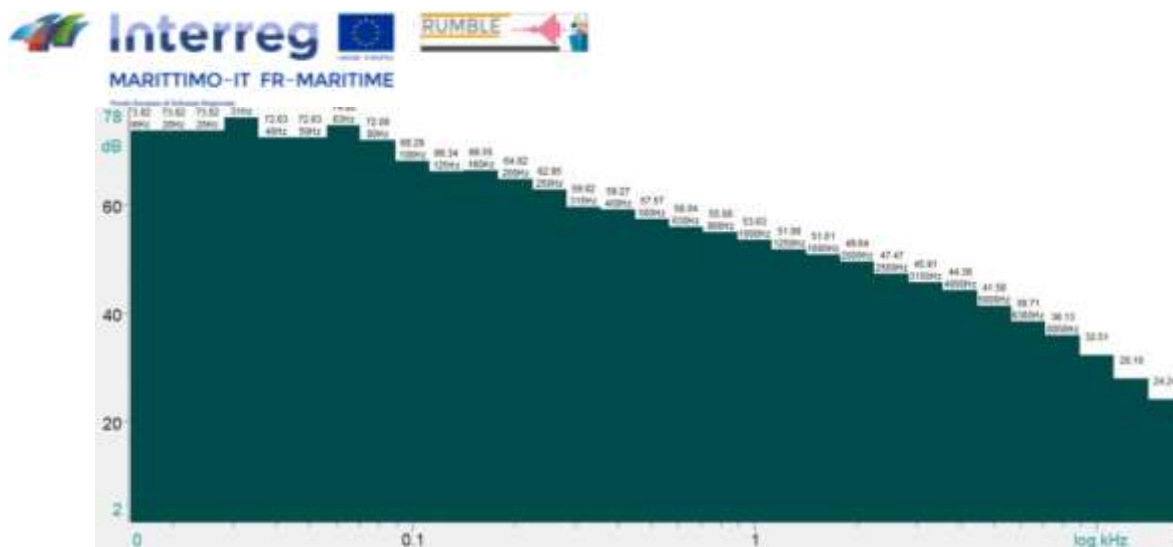


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

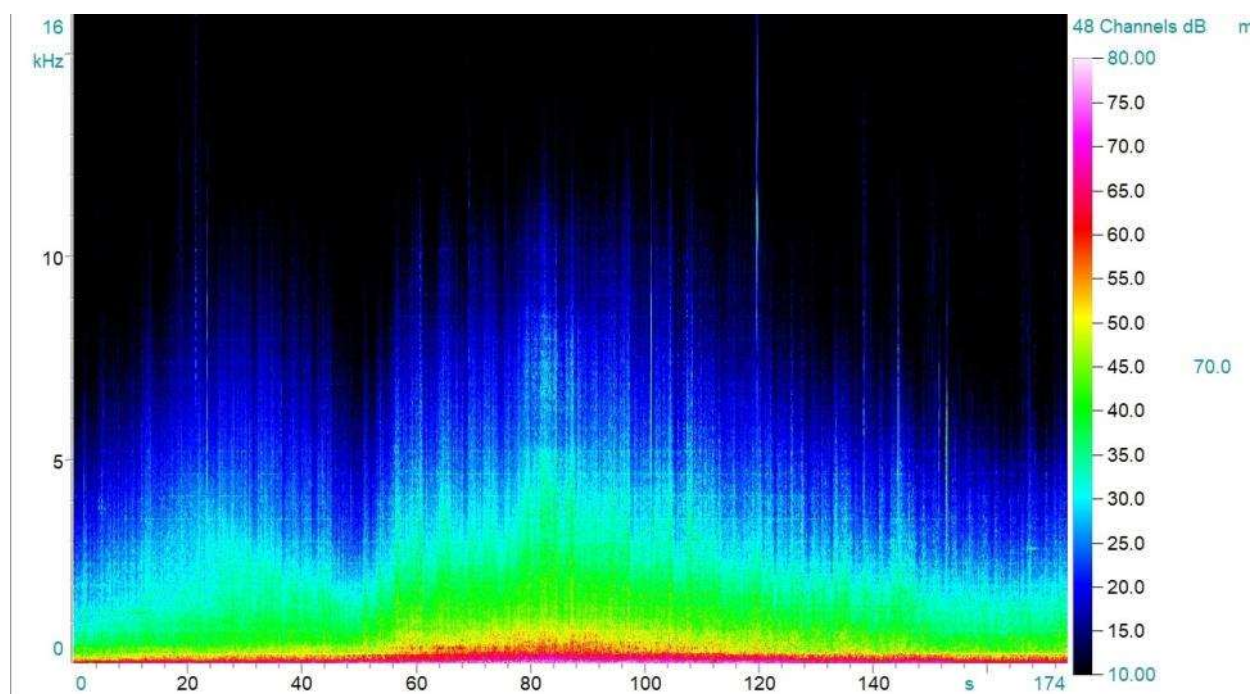
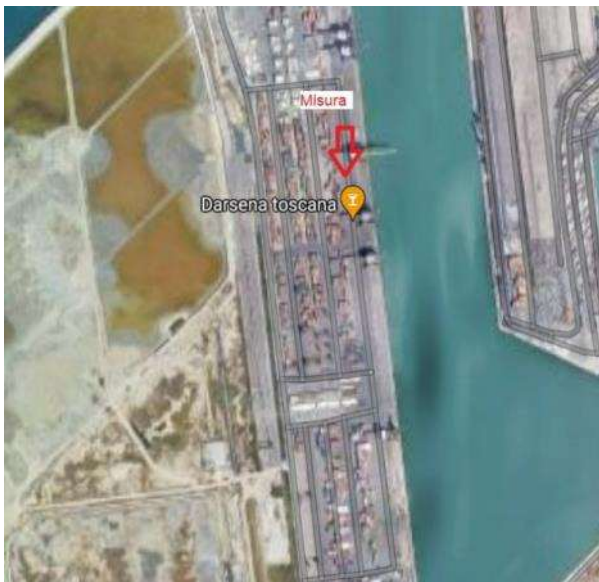


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 1.5	Scarica MSC Alexandra
---------------------------	------------------------------

Strumentazione	
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
1.5.1 - scarica	Acoustic camera	60 m	2 m
1.5.2 - scarica	Acoustic camera	60 m	2 m

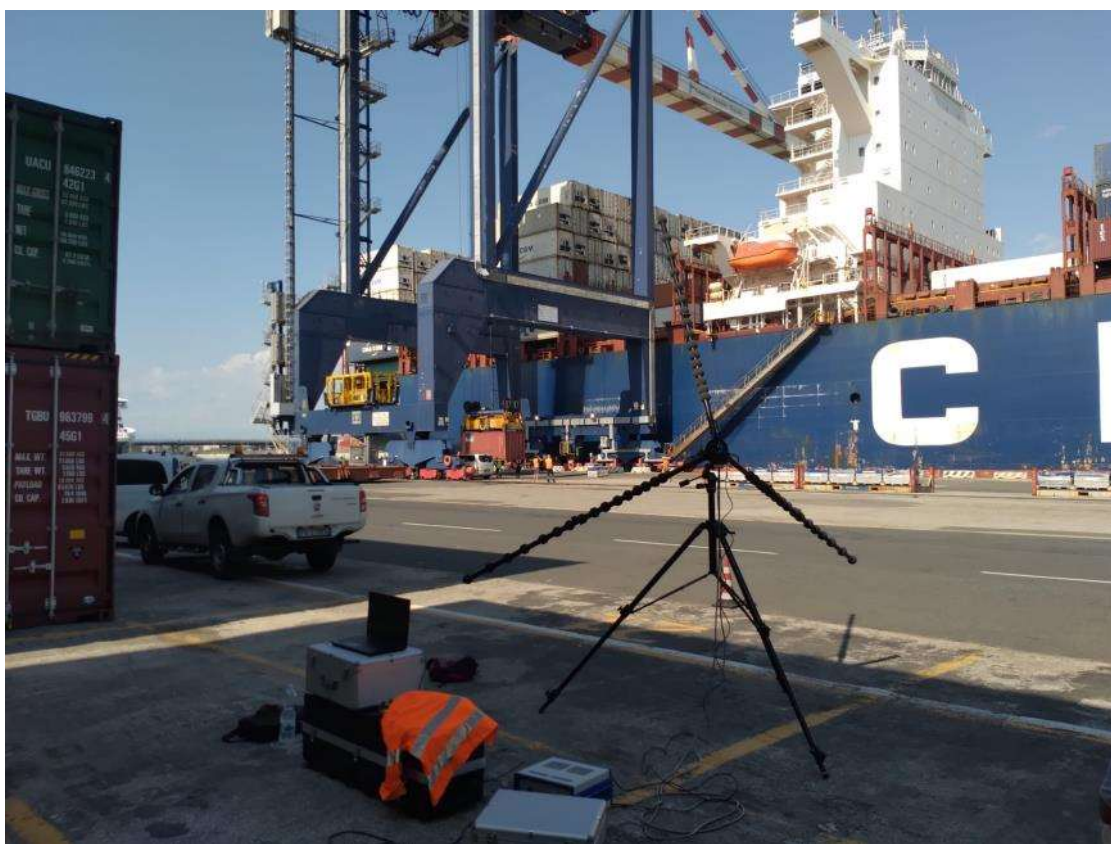


Figura A. Misura 1.5, Acoustic camera.

Misura 1.5.1

Nome misura: Scarica MSC Alexandra, distanza 60 m

Località: Livorno - Area portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 19/07/2021 16:52

Altezza microfono fonometro: 1.5 m

Altezza Acoustic camera: 2 m

Leq = 71.2 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Isel (1s)

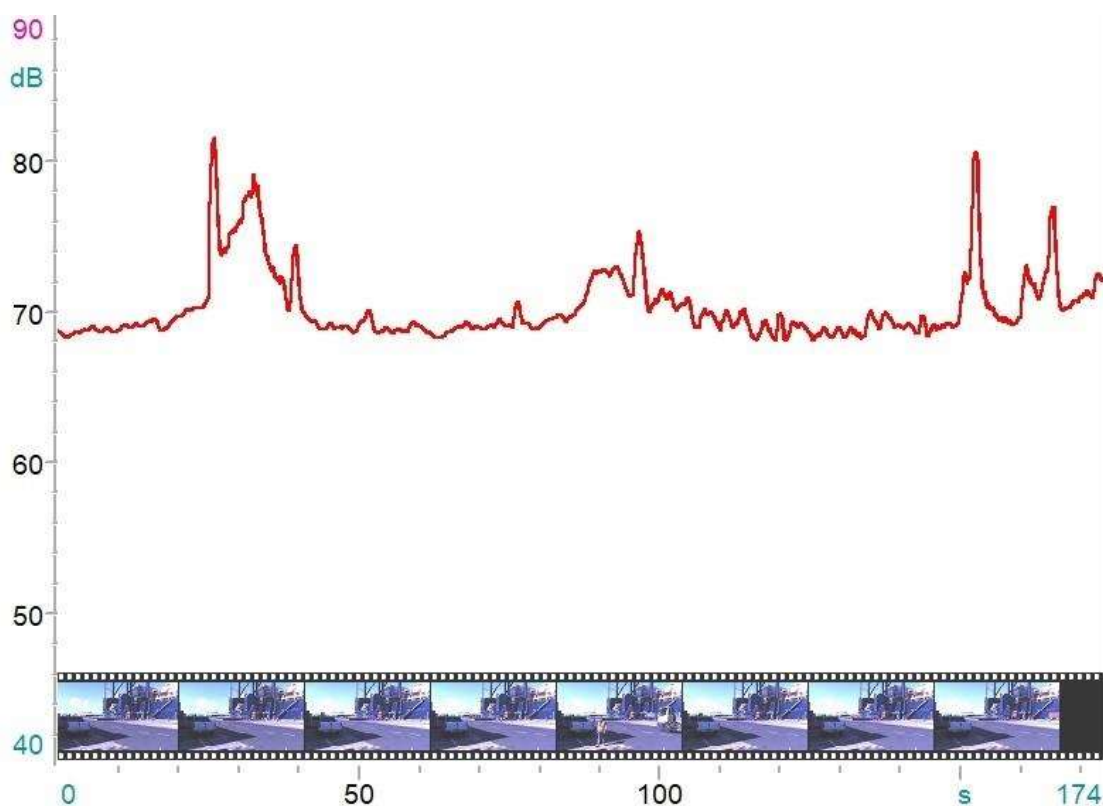


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	71.2 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	78.1 dB

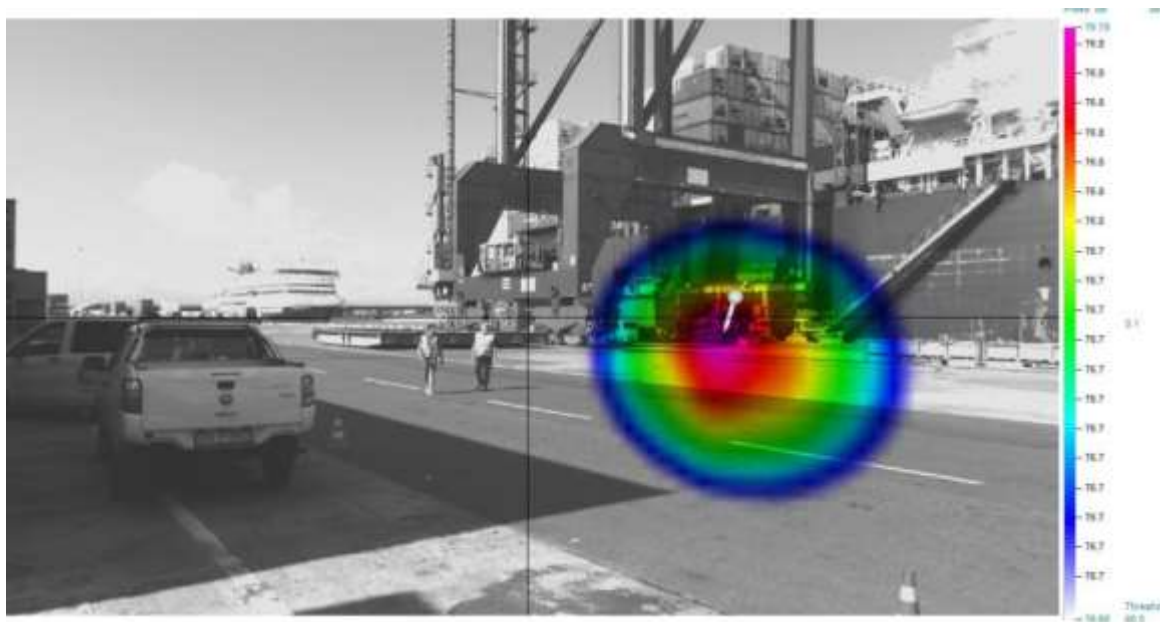


Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Carica camion. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz



Figura 2.b. Immagine sorgente, acoustic camera. Gru. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

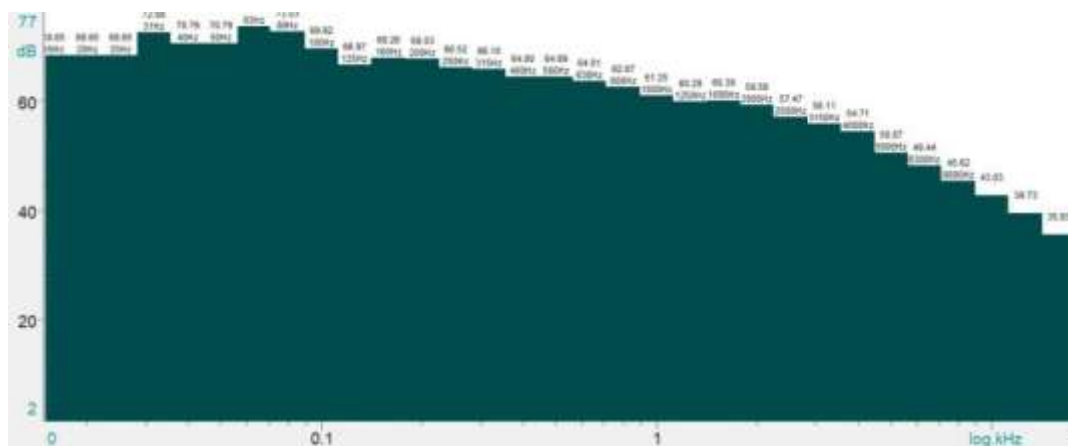


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

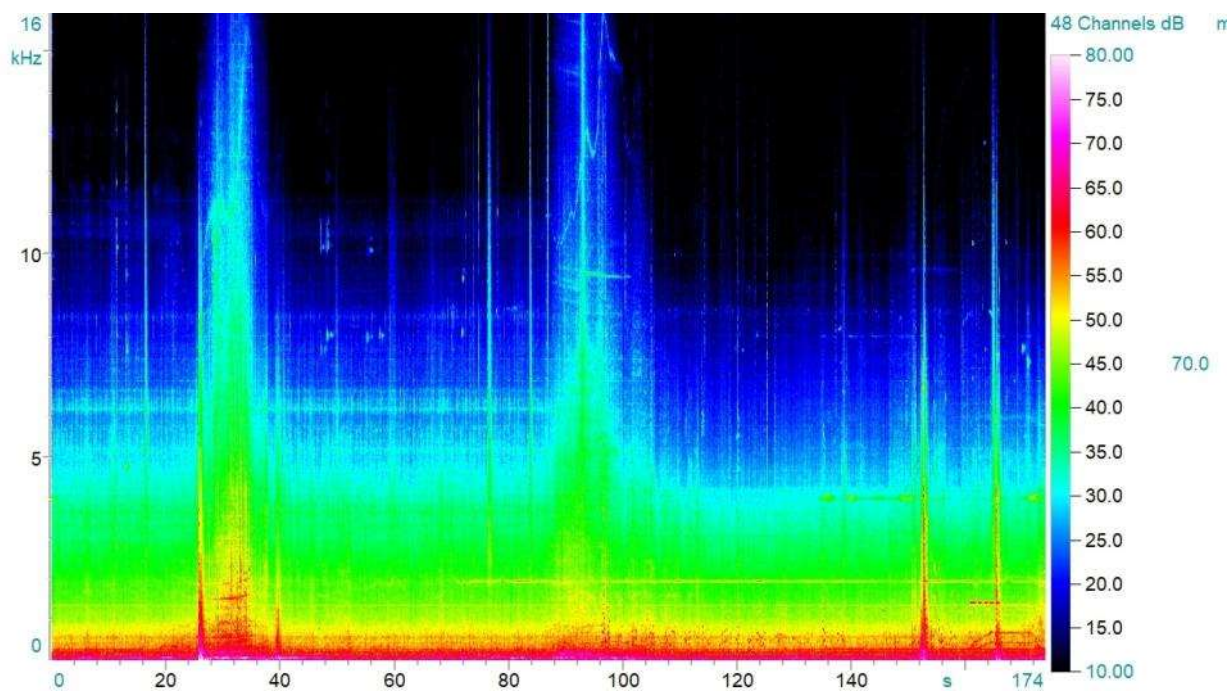


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Misura 1.5.2

Nome misura: Carica-Scarica MSC Alexandra, distanza 60 m

Località: Livorno - Area portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 19/07/2021 17:05

Altezza microfono fonometro: 1.5 m

Altezza Acoustic camera: 2 m

Leq = 71.7 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Isel (1s)

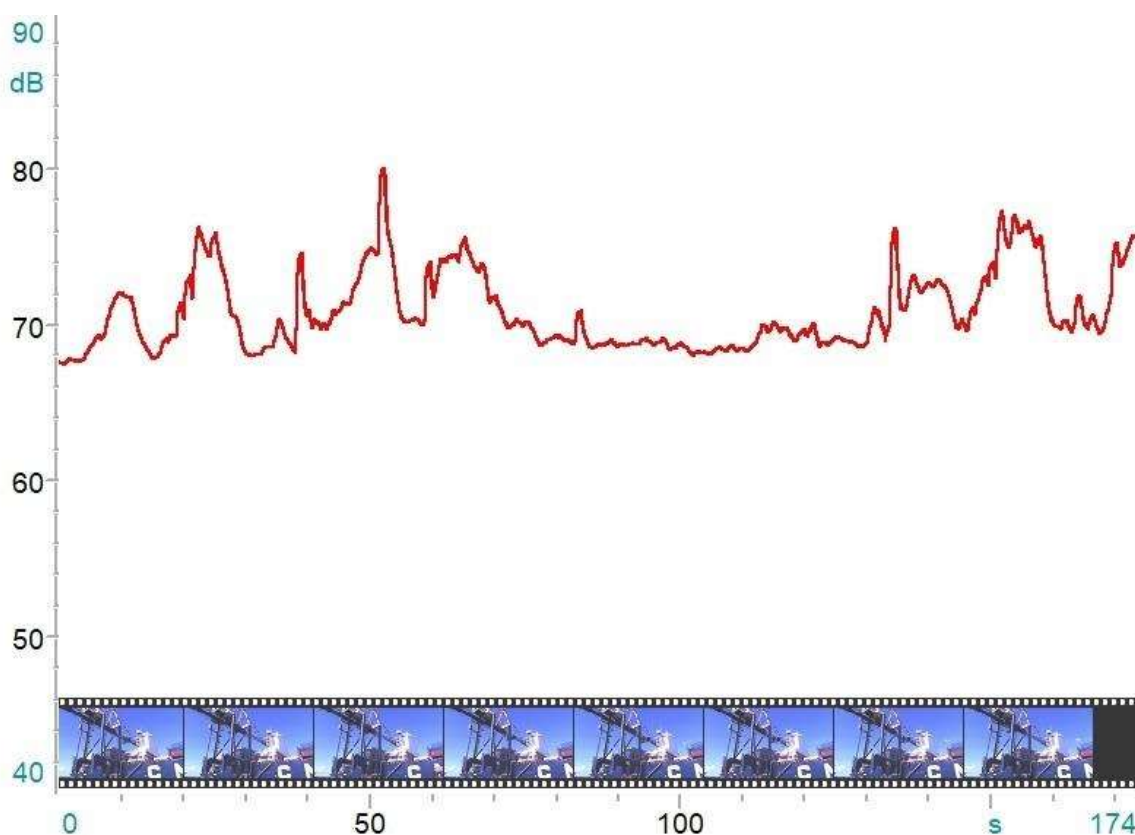


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	71.7 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	77.4 dB

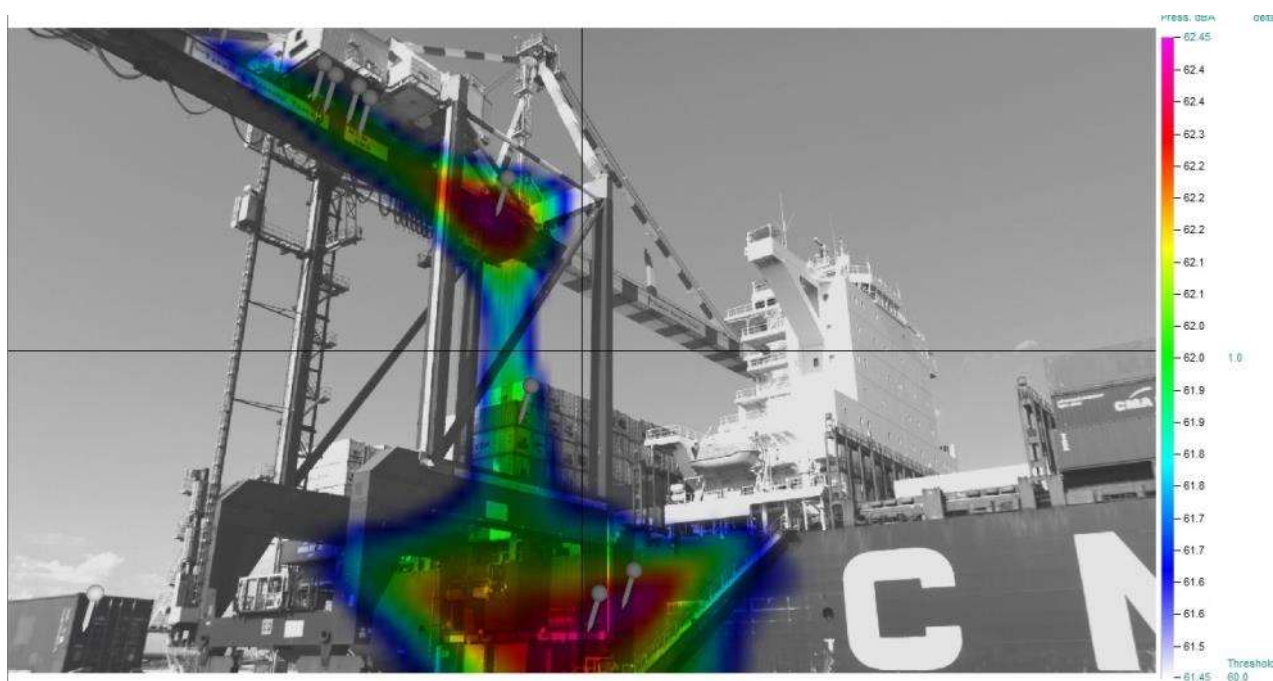


Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Gru operazione. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

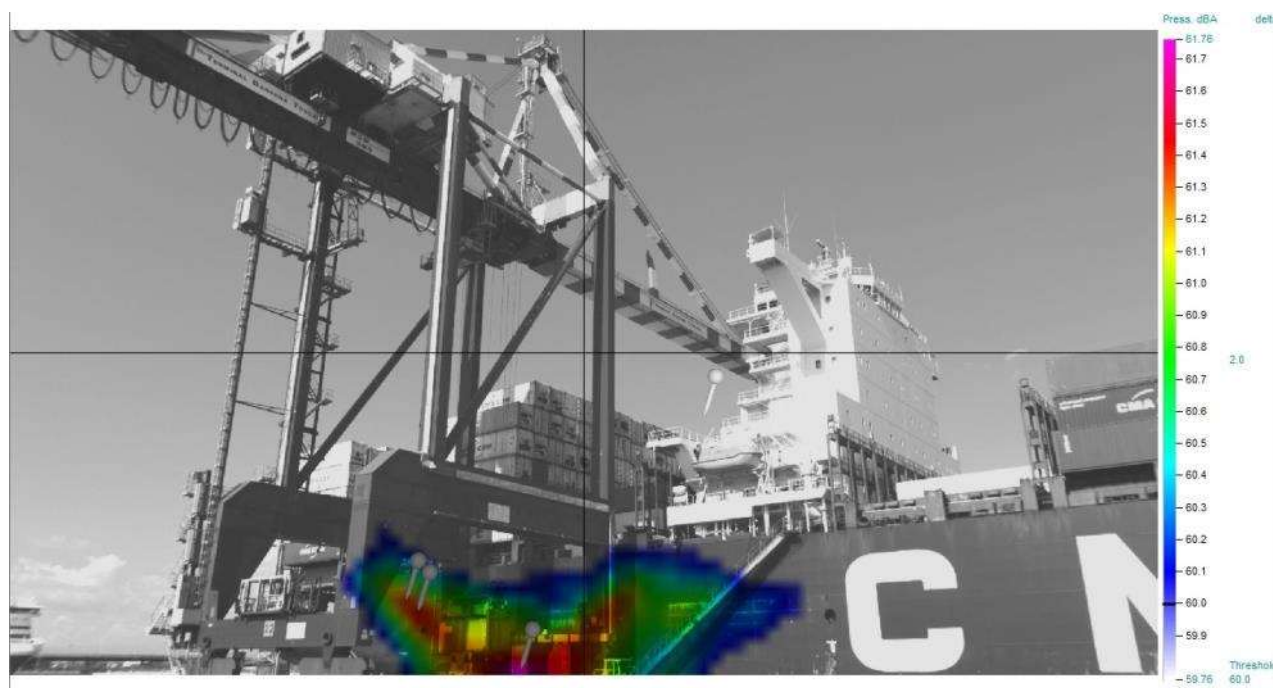


Figura 2.b. Immagine sorgente, acoustic camera. Carica camion. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

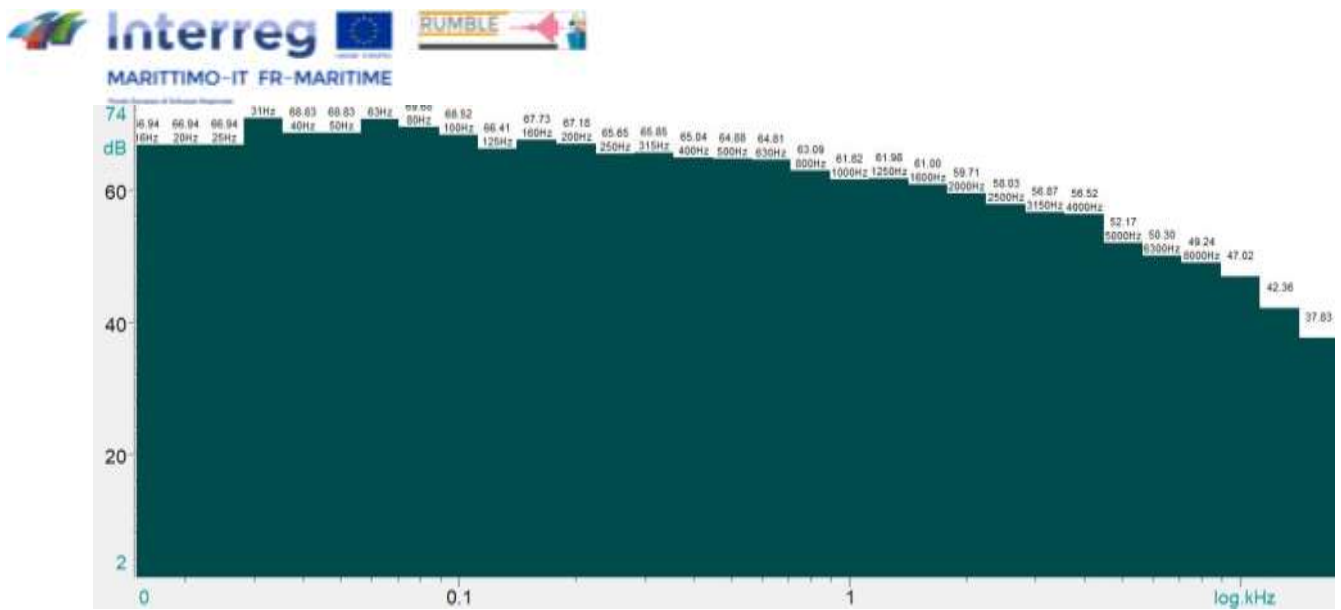


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

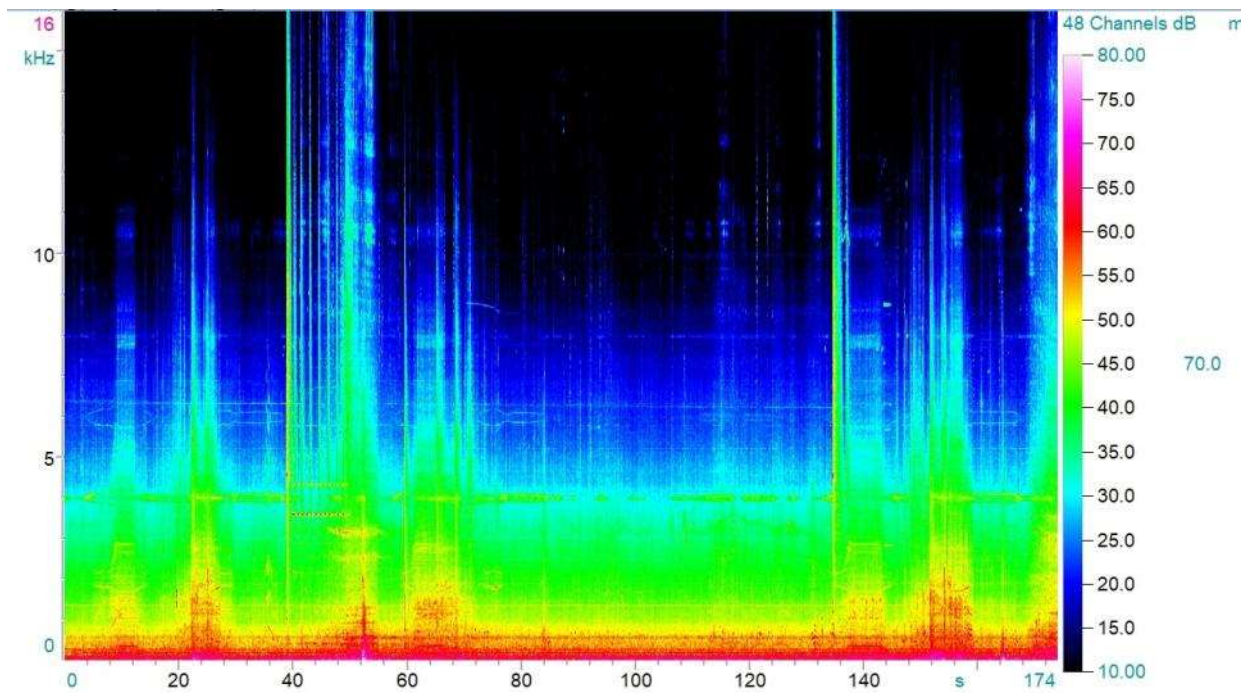


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 2.1	Arrivo GNV Splendid
---------------------------	----------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
2.1.1 - Arrivo	Acoustic camera e strumento A	120 m	15 m
2.1.2 - Arrivo	Acoustic camera e strumento A	120 m	15 m



Figura A. Misura 2.1 Acoustic camera e fonometro.

Misura 2.1.1

Nome misura: Arrivo GNV Splendid, distanza 120 m

Località: Genova - Porto Antico

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 20/07/2021 11:19

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 13 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 13 m

Leq = 67.6 dBA

Arrivo, distanza nave 120 m - Isel (1s)

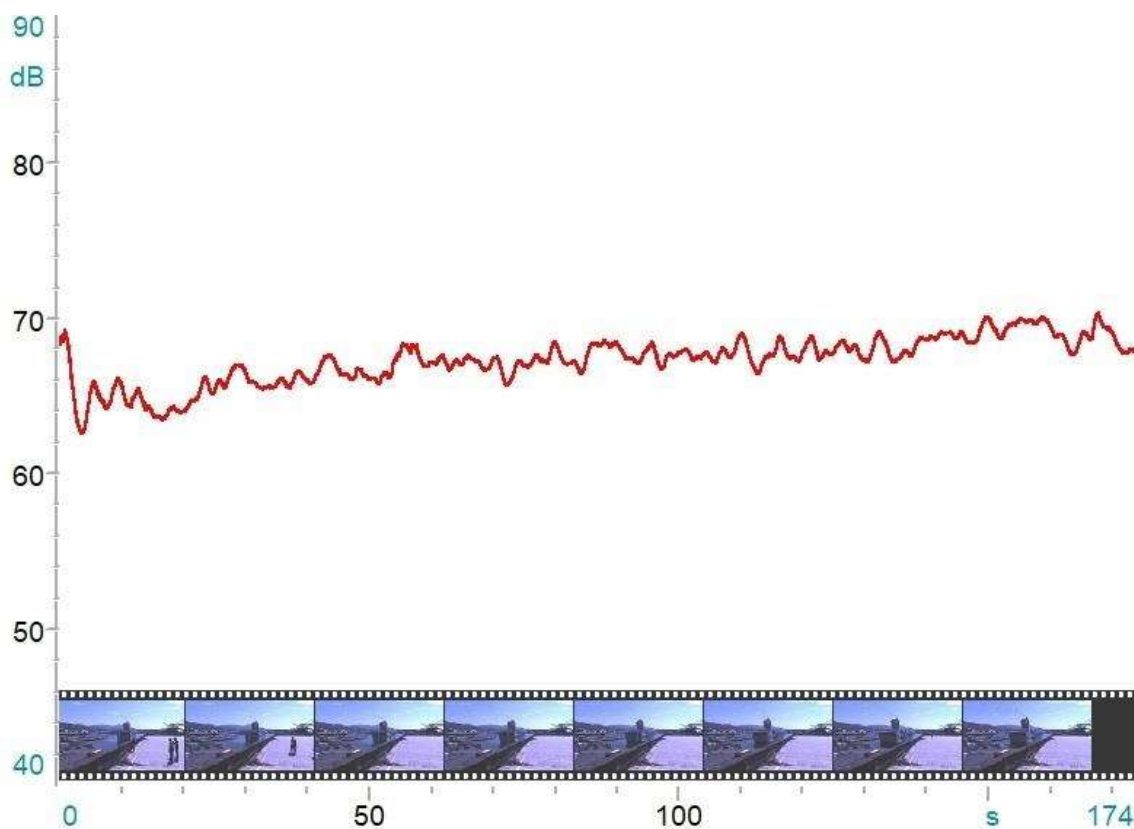


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Arrivo, distanza nave 120 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 11:19	174 s	67.6 dBA
Flat	00: 11:19	174 s	75.3 dB



Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Arrivo GNV Splendid. Range frequenza di analisi: 66 Hz - 13 kHz



Figura 2.b. Immagine sorgente, acoustic camera. Arrivo GNV Splendid. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 Hz

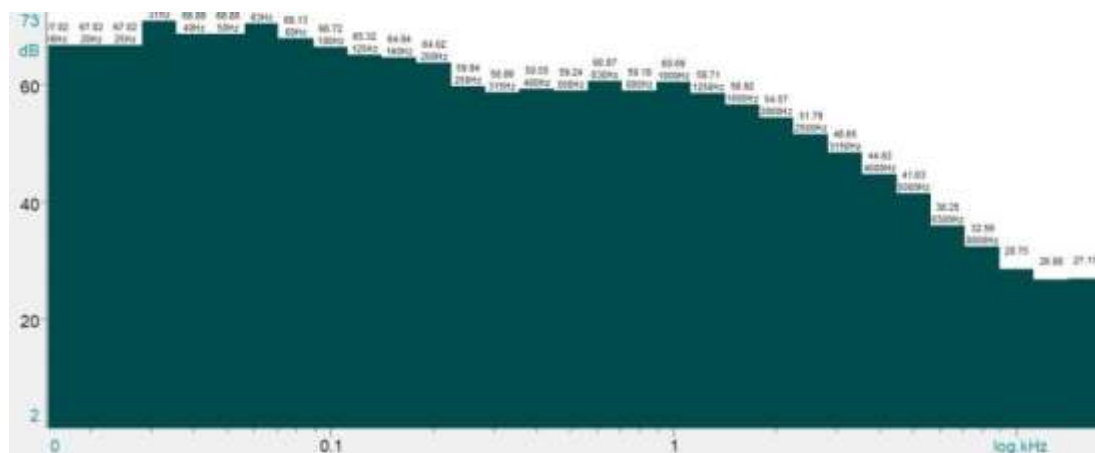


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

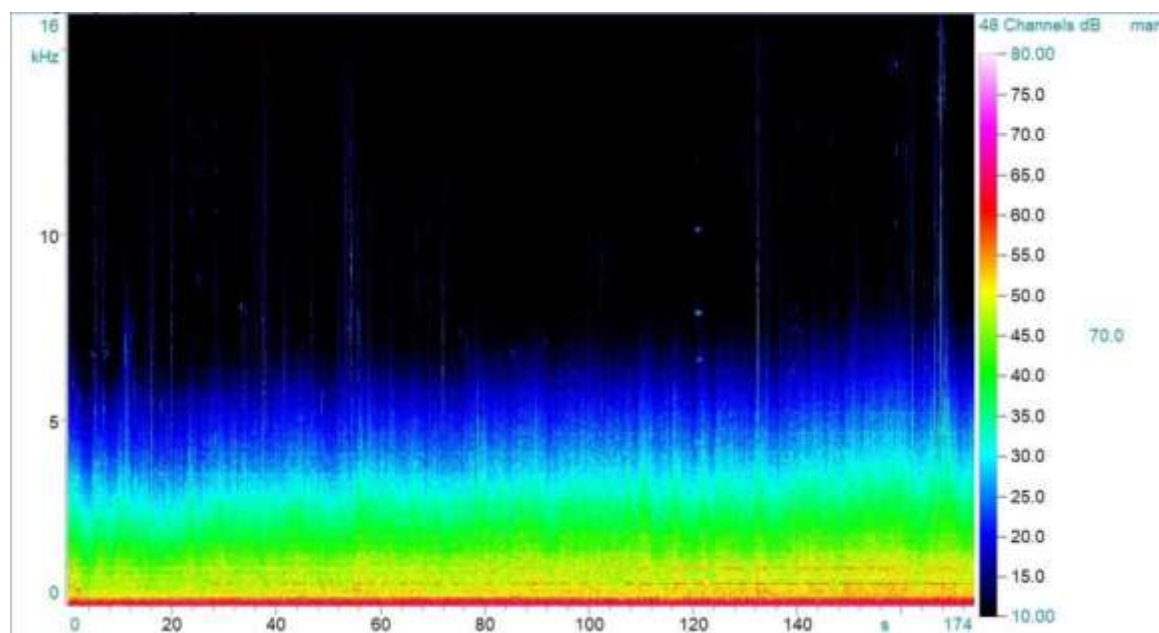


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Misura 2.1.2

Nome misura: Arrivo GNV Splendid, distanza 120 m

Località: Genova - Porto Antico

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 20/07/2021 11:33

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 13 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 13 m

Durata: 01:46.6	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	69.2 dBA	84.0 dBC	86.2 dBF
SEL:	89.5 dBA	104.3 dBC	106.5 dBF
Peak:	86.7 dBA	103.6 dBC	104.6 dBF

Arrivo, distanza nave 120 m - Isel (1s)

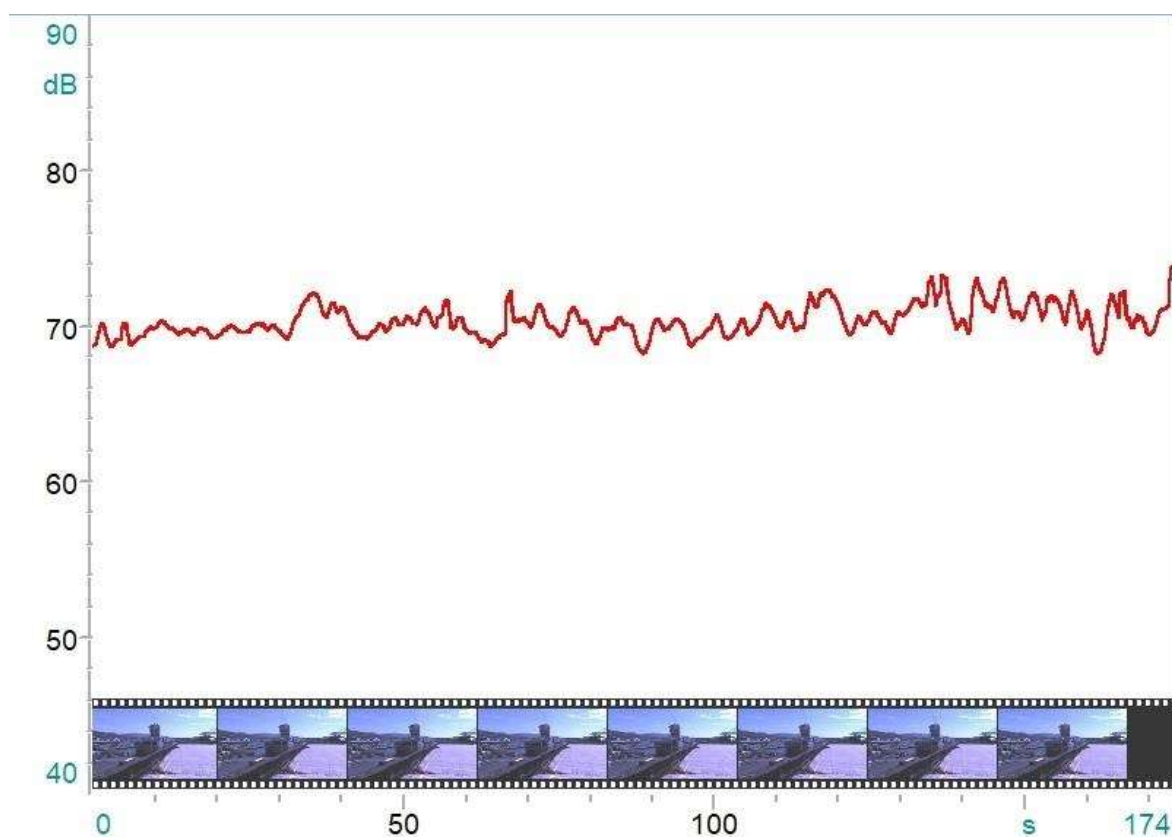


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Arrivo, distanza nave 120 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 11:33	174 s	70.7 dBA
Flat	00: 11:33	174 s	78.5 dB



Figura 2.a. Immagine sorgente acustica camera. Arrivo GNV Splendid sorgente. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

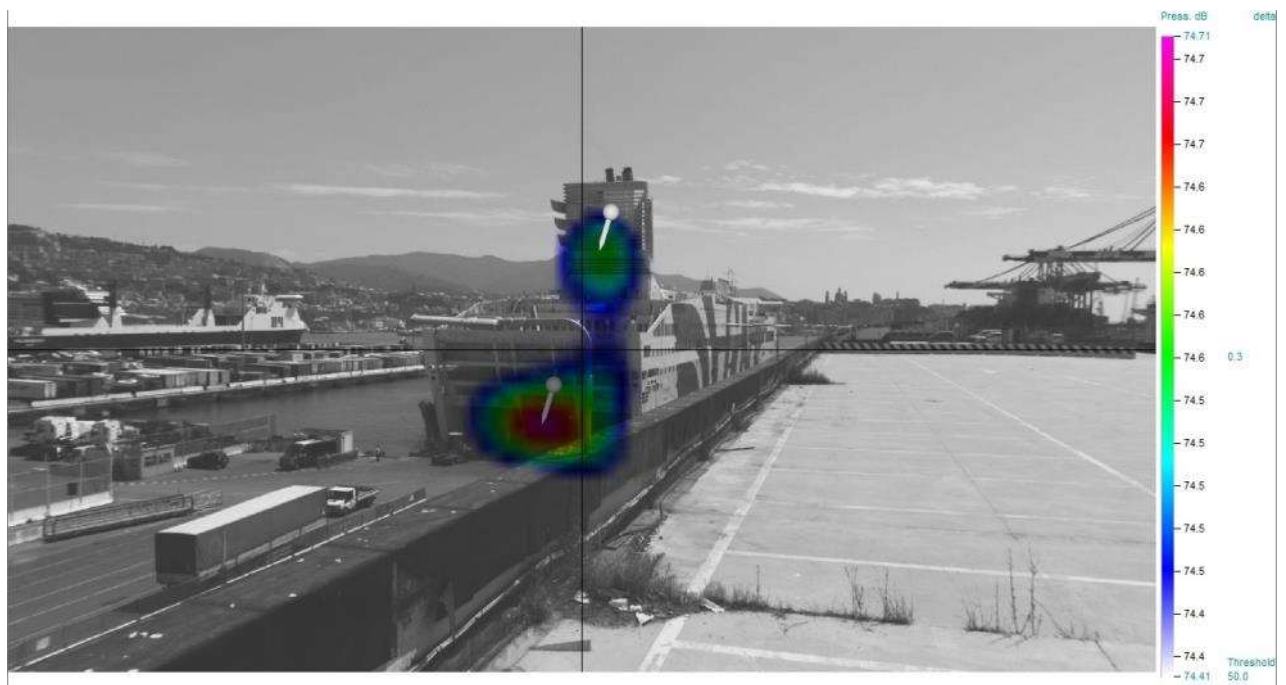


Figura 2.b. Immagine sorgente, acoustic camera. Arrivo GNV Splendid inizio scarico. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 Hz

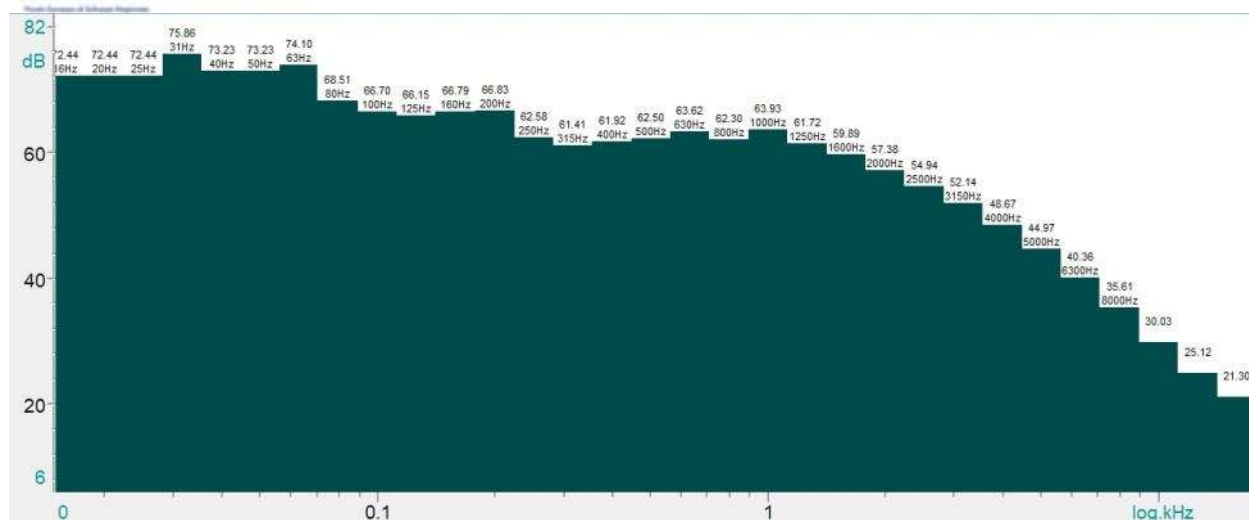


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

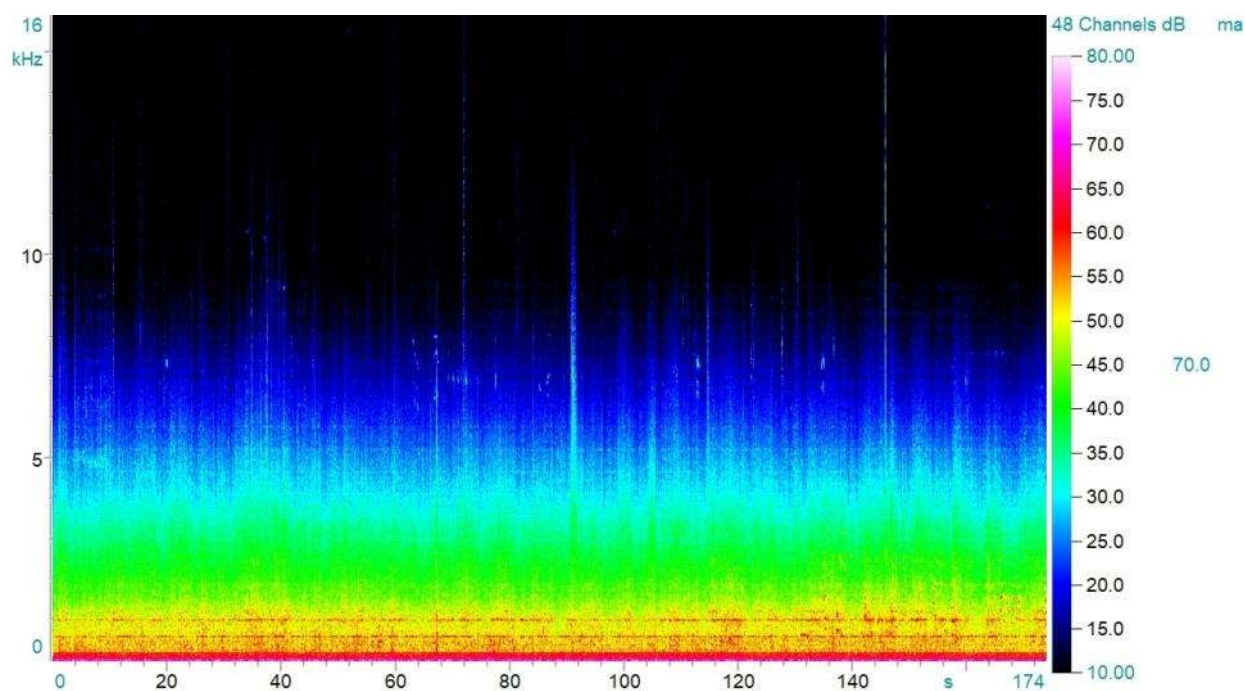
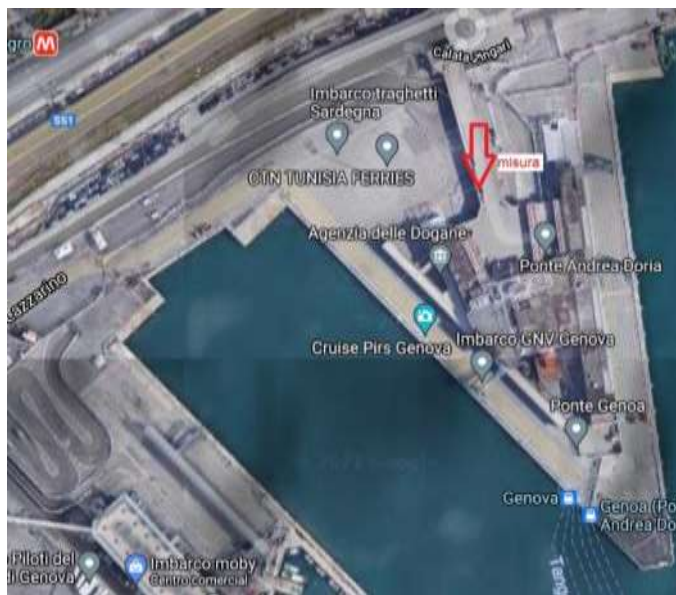


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 2.2	Stazionamento MOBY DREA
---------------------------	--------------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti(ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
2.2.1 - Stazionamento	Acoustic camera e strumento A	100 m	15 m

Figura A. Misura 2.2, Acoustic camera e fonometro

Misura 2.2.1

Nome misura: Stazionamento MOBY DREA, distanza 100 m

Località: Genova - Porto Antico

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 20/07/2021 16:09

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 13 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 13 m

Durata: 02:26	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	61.8 dBA	72.5 dBC	74.2 dBF
SEL:	83.5 dBA	94.1 dBC	95.8 dBF
Peak:	80.0 dBA	90.5 dBC	94.4 dBF

Stazionamento, distanza nave 100 m - Lsel (1s)

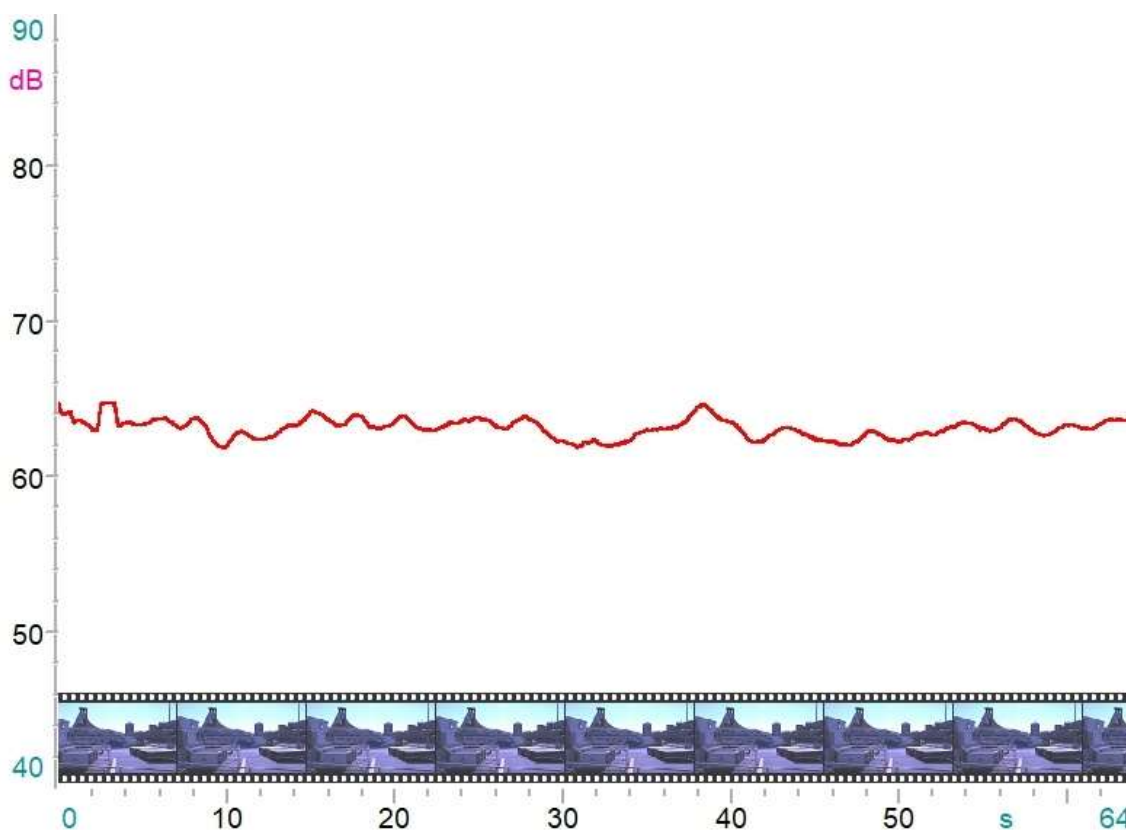


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Stazionamento, distanza nave 100 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 16:09	64 s	63.2 dBA
Flat	00: 16:09	64 s	70.6 dB



Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Sorgente ventilazione MOBY DREA. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

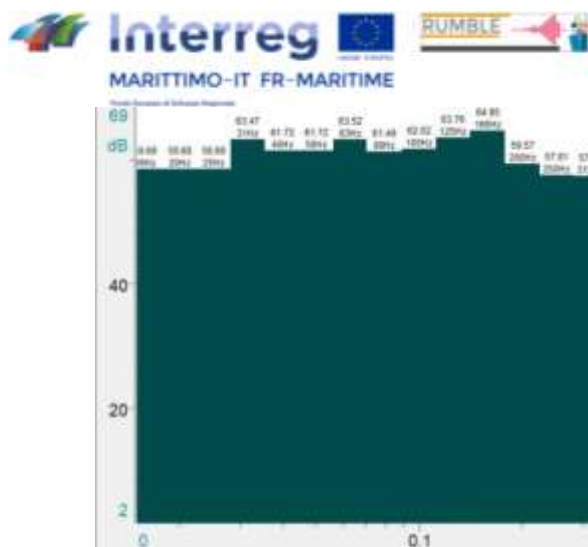


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

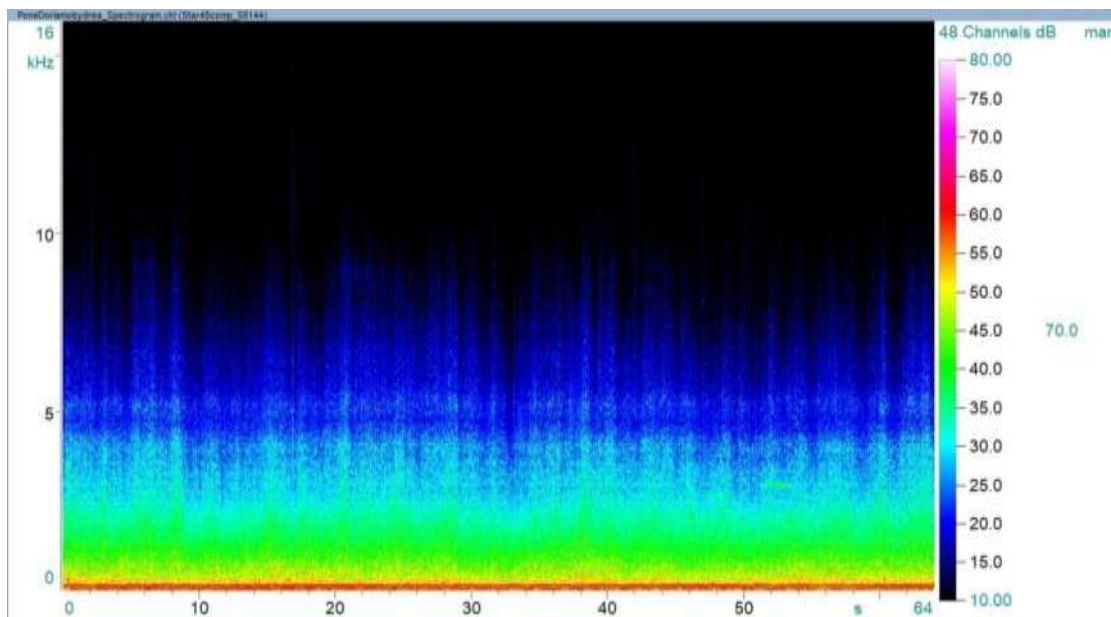


Figura 4. Spetrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 2.3	Partenza GNV Splendid
---------------------------	------------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti(ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Area di misura	
	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
2.3.1 - Partenza	Acoustic camera e strumento A	50 m	15 m

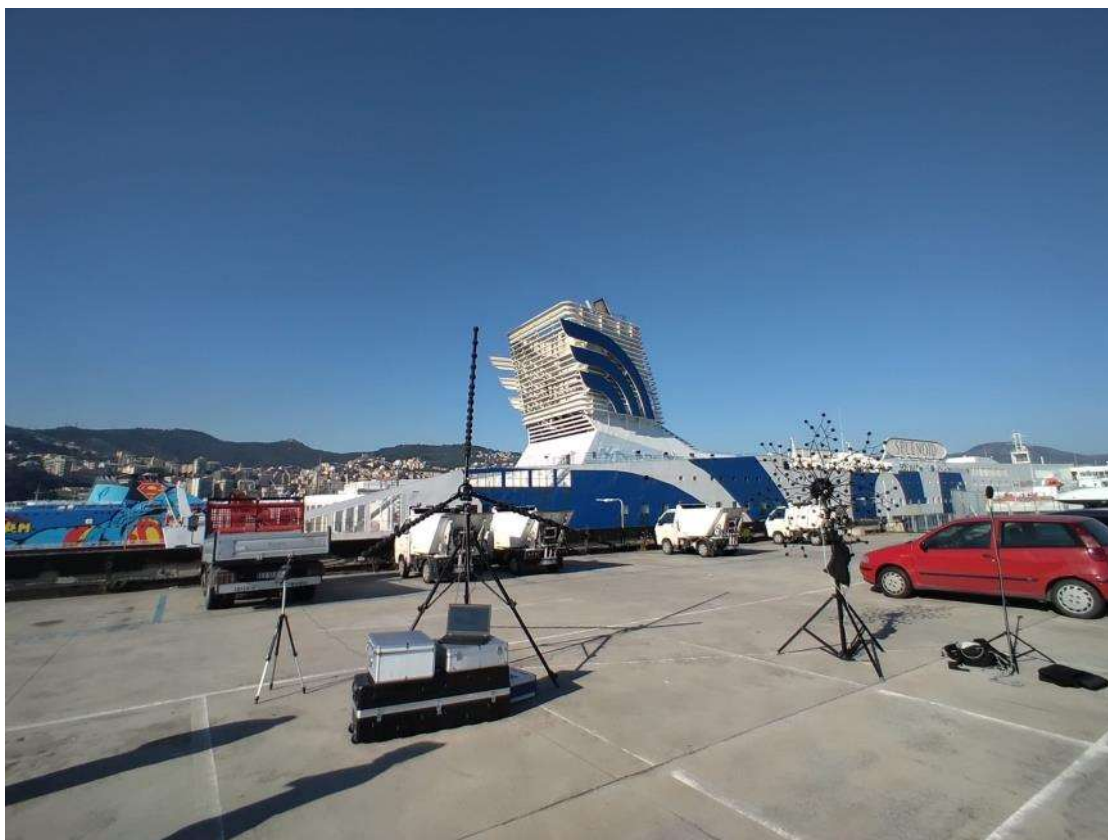


Figura 1. Misura 2.3 Acoustic camera e fonometro.

Misura 2.3.1

Nome misura: Partenza GNV Splendid, distanza 50 m

Località: Genova - Porto Antico

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 20/07/2021 18:12

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 13 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 13 m

Durata: 05:03	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	73.6 dBA	84.5 dBC	86.2 dBF
SEL:	98.5 dBA	109.3 dBC	111.0 dBF
Peak:	88.8 dBA	99.1 dBC	102.1 dBF

Partenza, distanza nave 50 m - Leq (1s)

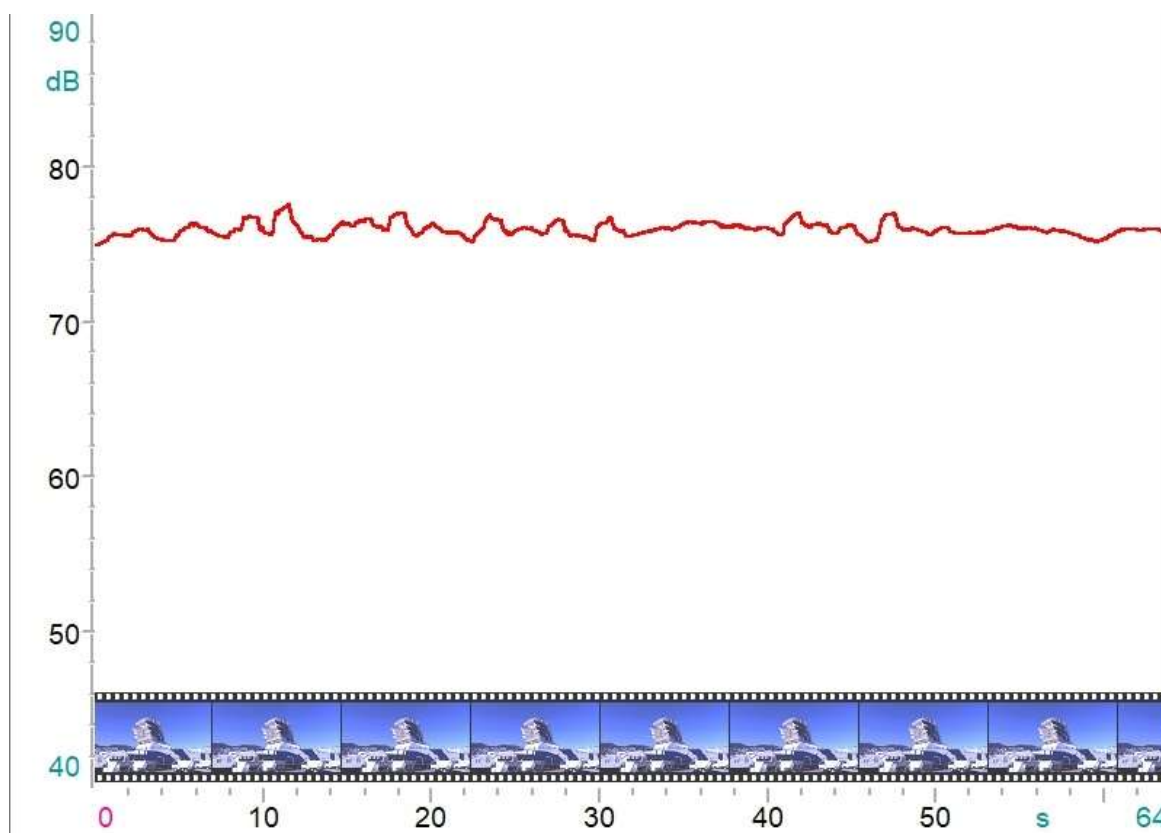


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Partenza, distanza nave 50 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 18:12	64 s	76.1 dBA
Flat	00: 18:12	64 s	81.3 dB

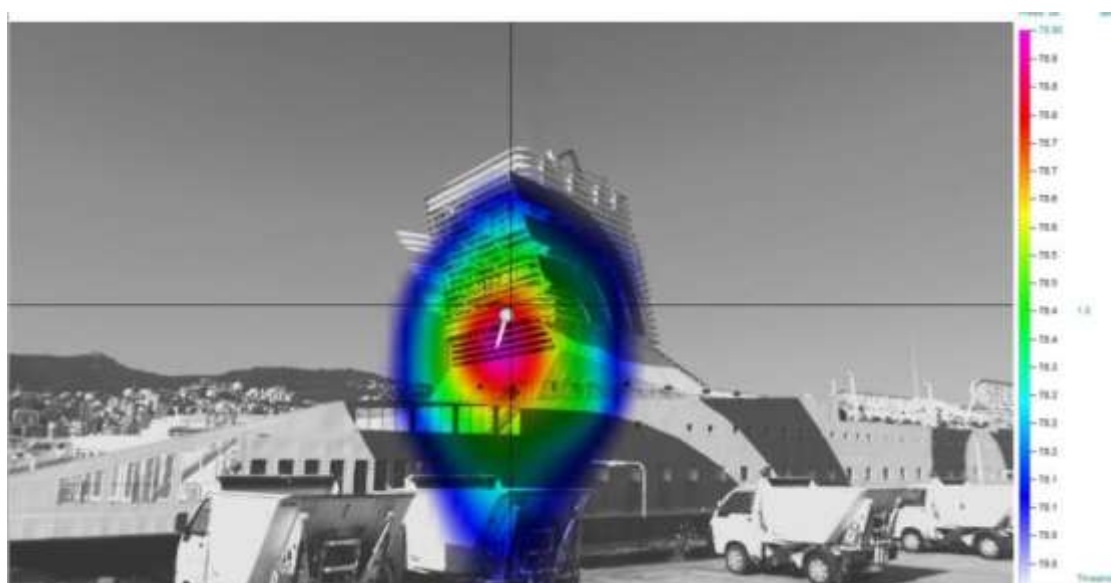


Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Partenza GNV Splendid. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

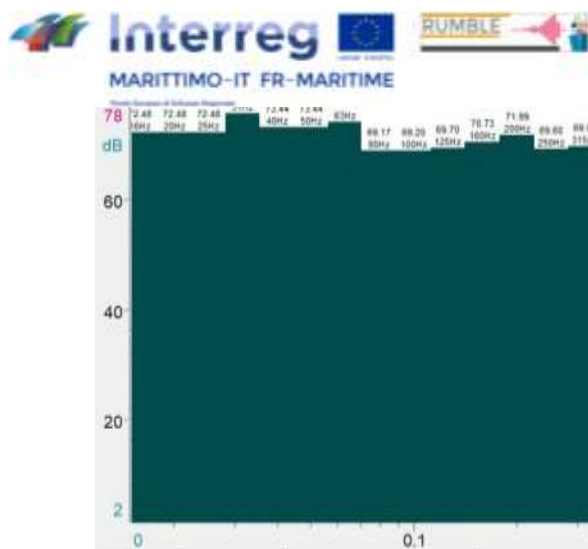


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

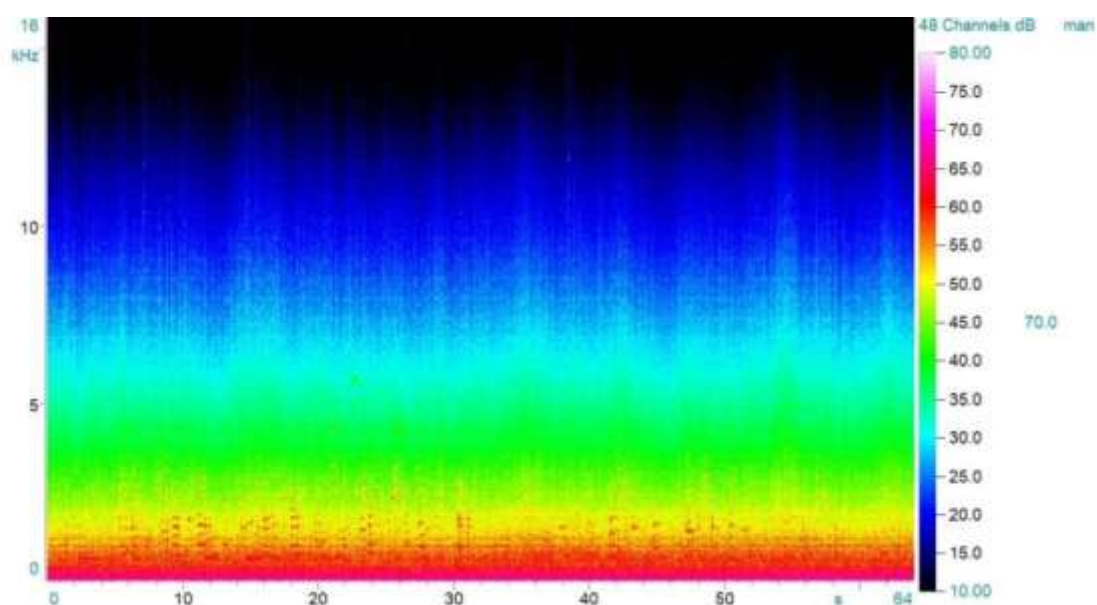
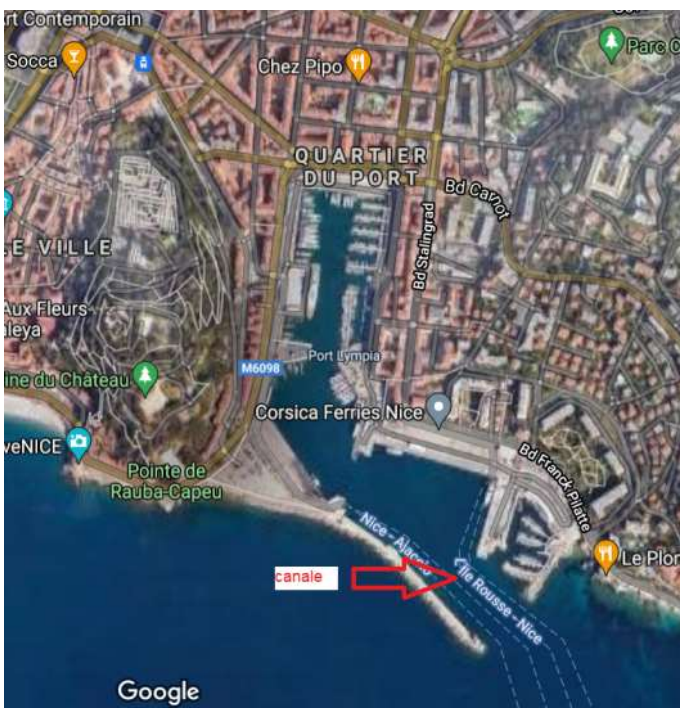


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 3.1	Porto Nizza soundscape
---------------------------	-------------------------------

Strumentazione	
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
3.1.1 - porto	Acoustic camera	-	8 m
3.1.2 - porto	Acoustic camera	-	8 m



Figura A. Misura 3.1 Acoustic camera e fonometro.

Misura 3.1.1

Nome misura: Porto Nizza soundscape

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 11:18

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Leq = 59.6 dBA

Soundscape - Isel (1s)

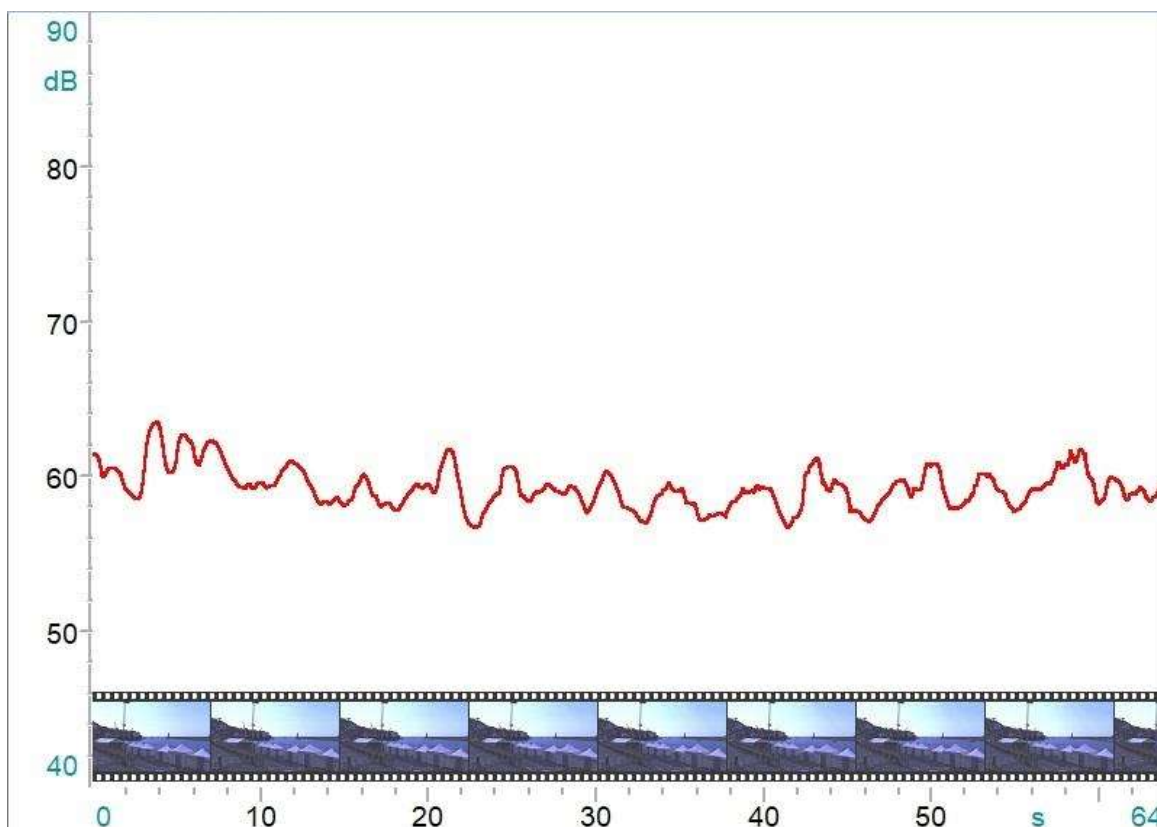


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Soundscape			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 11:18	64 s	59.6 dBA
Flat	00: 11:18	64 s	72.6 dB



Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Soundscape porto Nizza. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

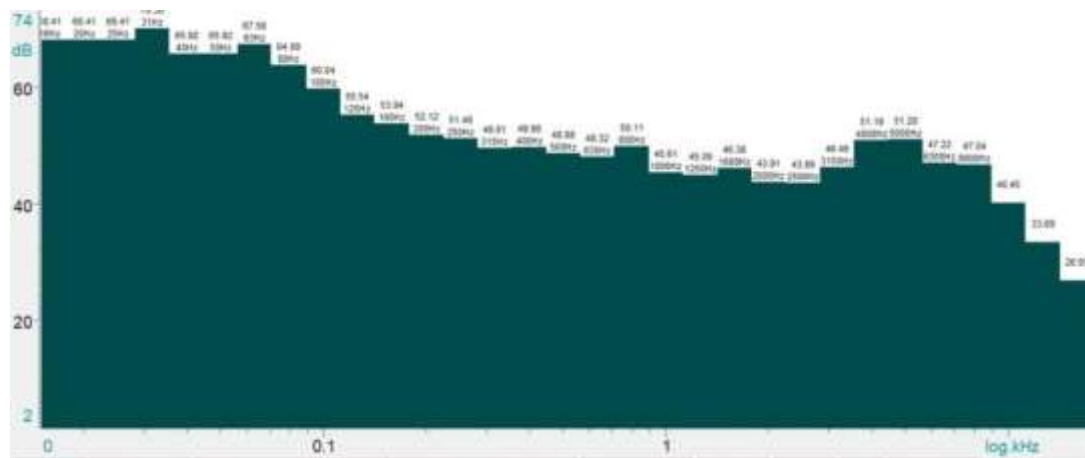


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

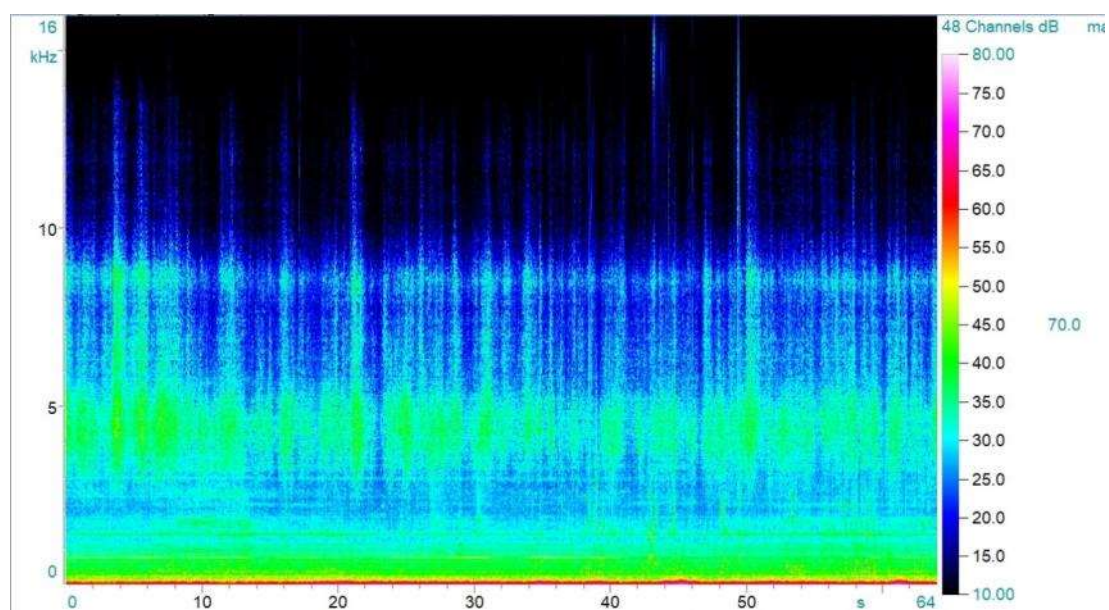


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Misura 3.2.1

Nome misura: Porto Nizza soundscape

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 11:32

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 13 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 13 m

Leq = 55.9 dBA

Soundscape - Isel (1s)

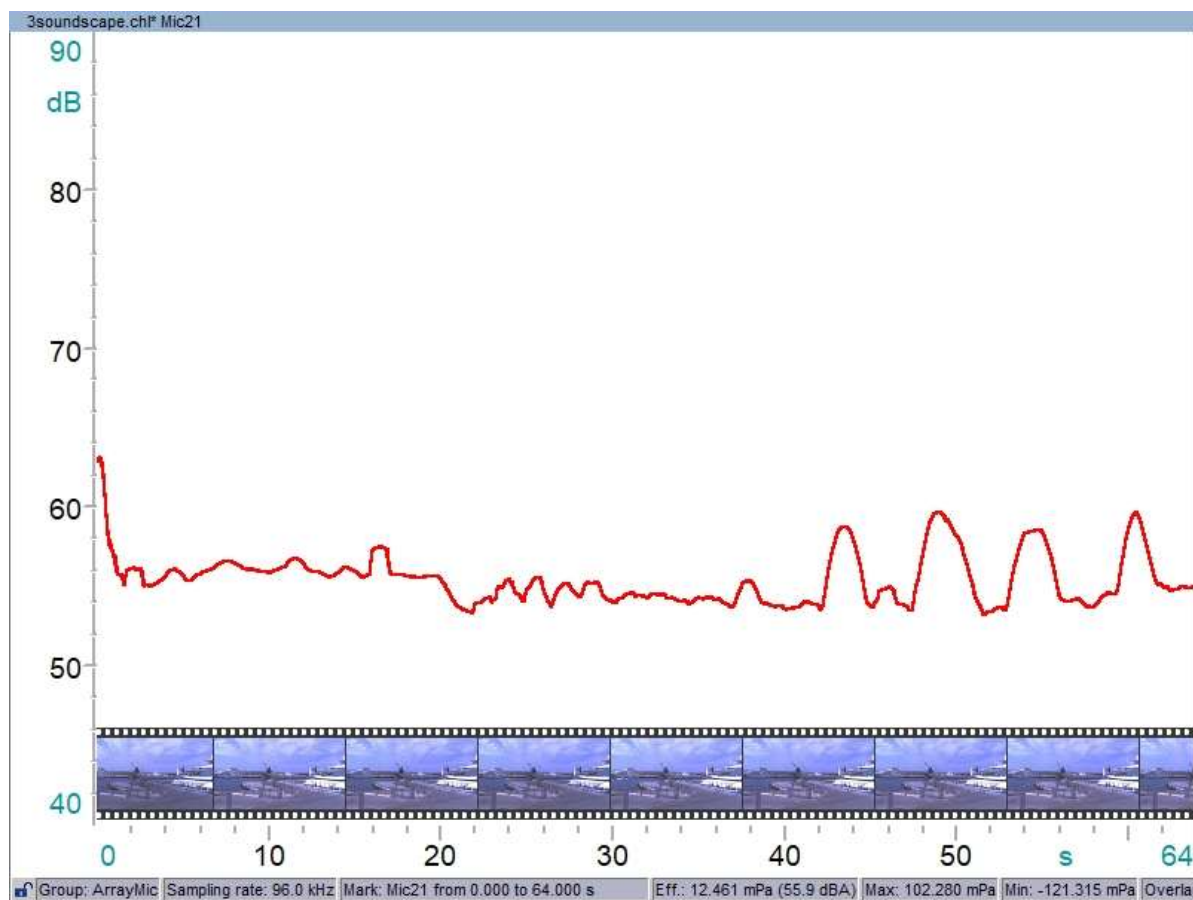


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Soundscape			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 11:32	64 s	55.9 dBA
Flat	00: 11:32	64 s	71.1 dB



Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Carica nave. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz



Figura 2.b. Immagine sorgente acoustic camera. Yatch e carica nave. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

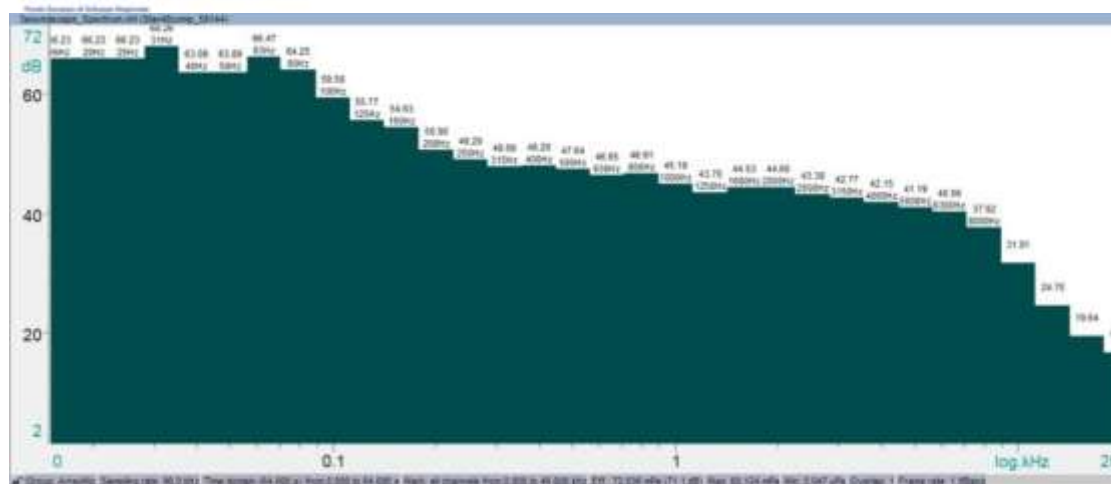


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera.

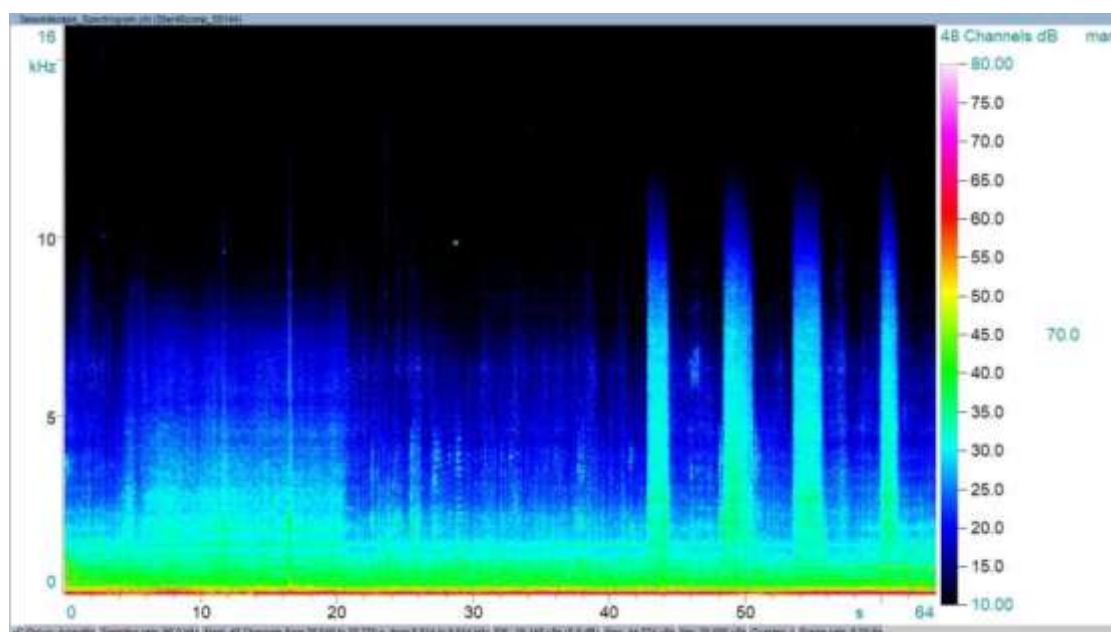
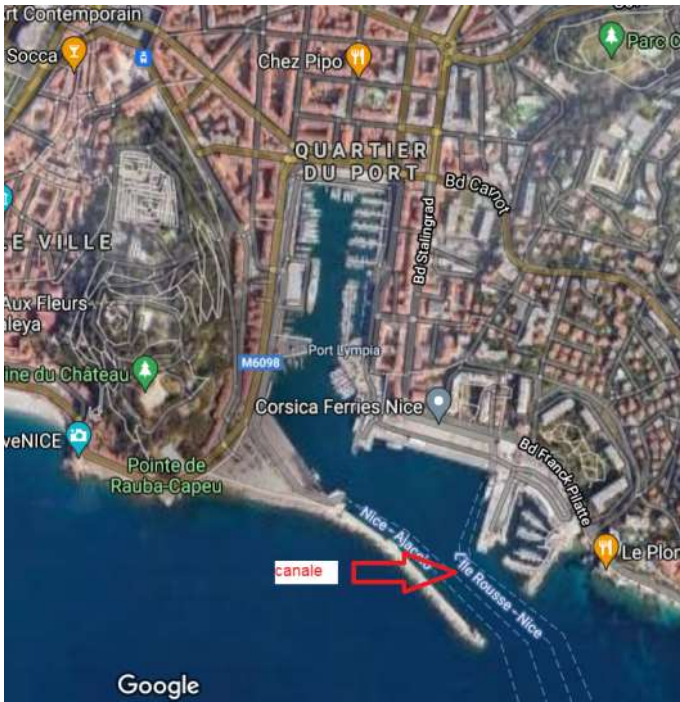
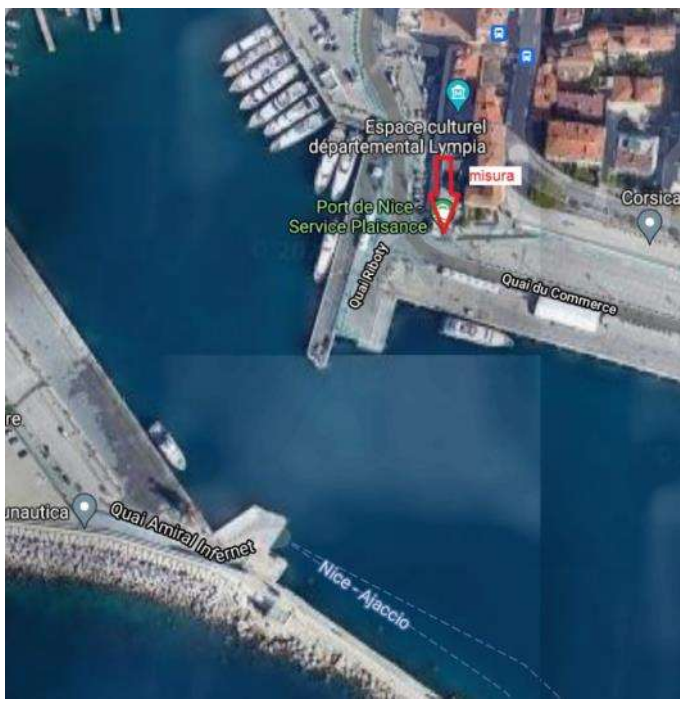


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera.

Codice misura: 3.2	Arrivo Pascal Lota
---------------------------	---------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
3.2.1 - arrivo	Acoustic camera e strumento A	30 m	8 m



Figura A. Misura 3.2, Acoustic camera e fonometro.

Misura 3.2.1

Nome misura: Porto Nizza arrivo Pascal Lota 30 m

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 13:13

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Durata: 04:49.5	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	72.0 dBA	91.9 dBC	95.4 dBF
SEL:	96.7 dBA	116.5 dBC	120.0 dBF
Peak:	102.1 dBA	117.7 dBC	120.8 dBF

Arrivo, distanza nave 30 m - Isel (1s)

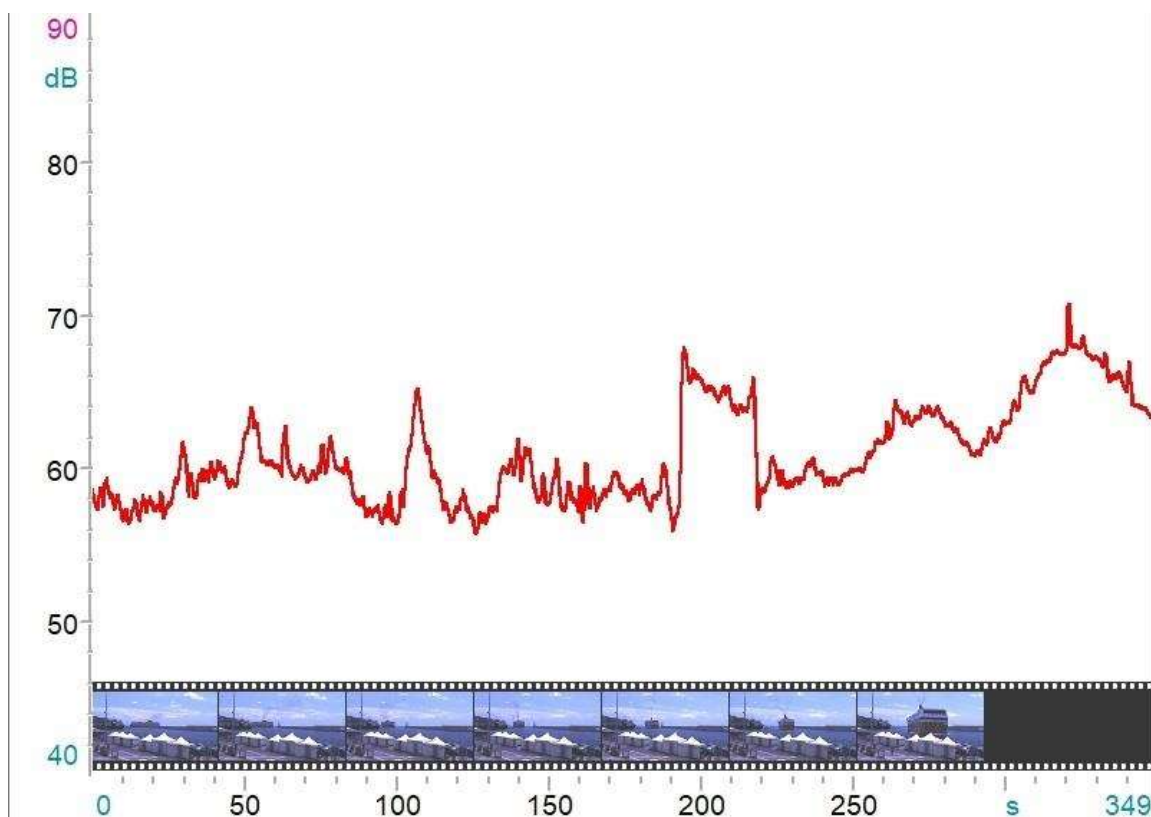


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Arrivo 30 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 13:13	349 s	62.3 dBA
Flat	00: 13:13	349 s	71.7 dB

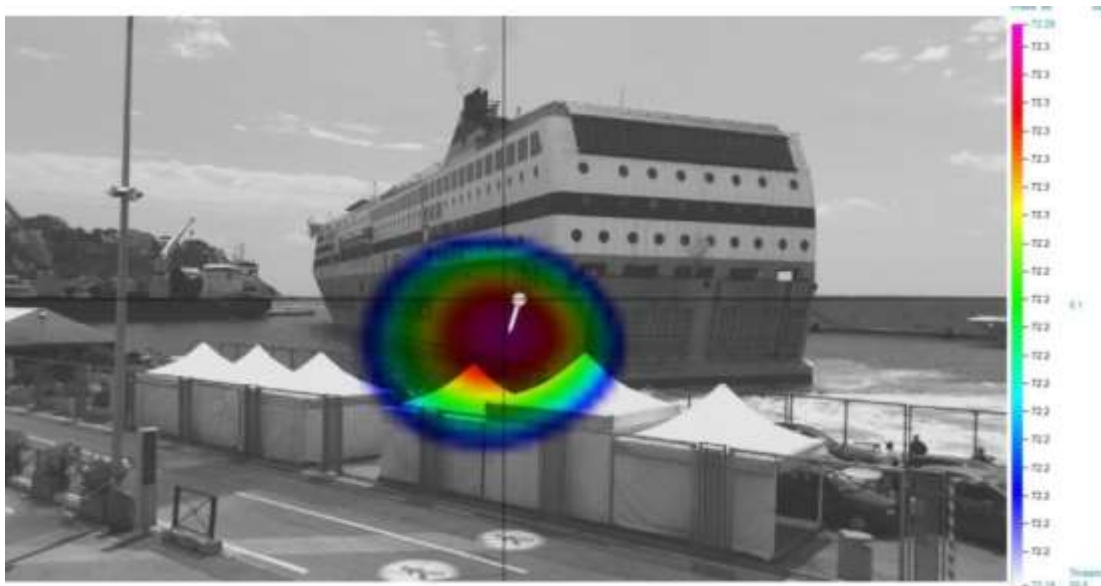


Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Arrivo Pascal Lota. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

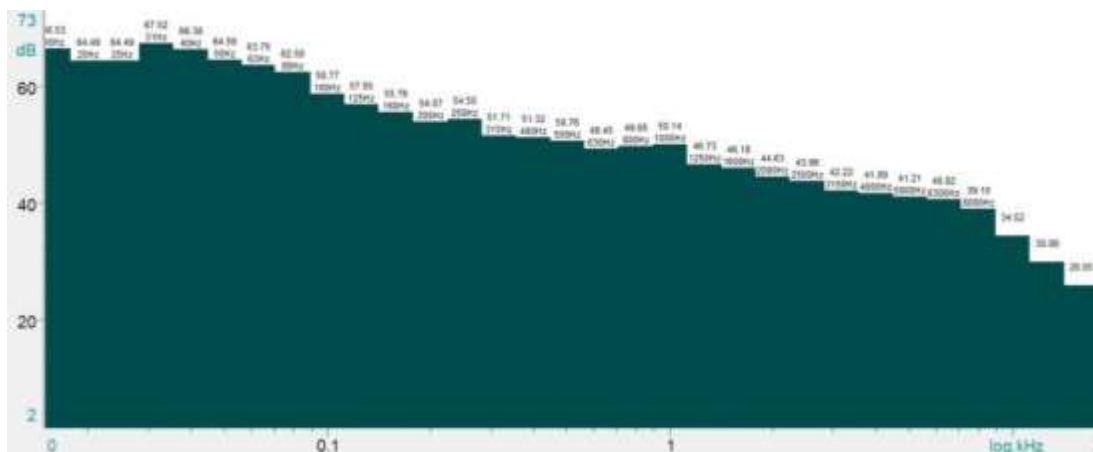


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera.

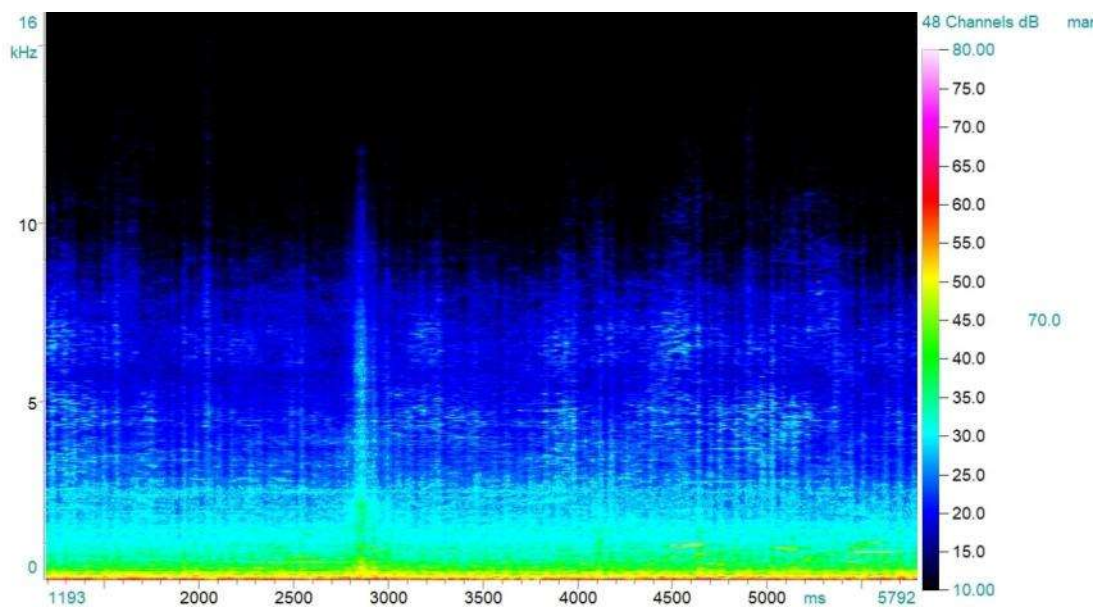
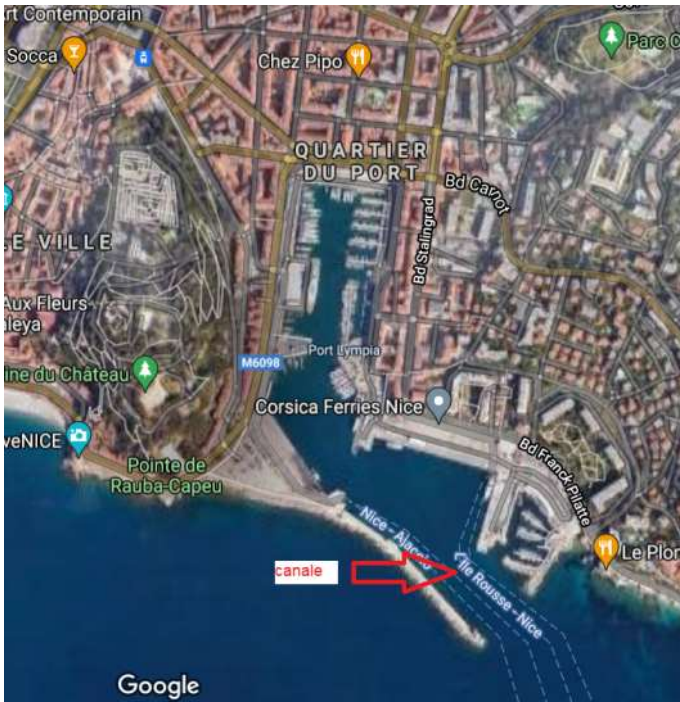
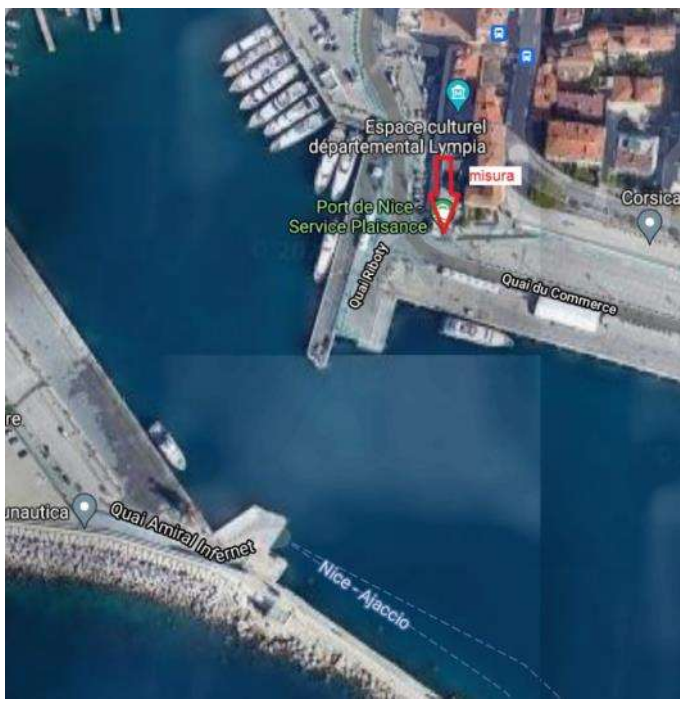


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera.

Codice misura: 3.3	Scarico / Carico veicoli
---------------------------	---------------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
3.3.1 - scarico	Acoustic camera e strumento A	30 m	8 m
3.3.2 - scarico	Acoustic camera e strumento A	30 m	8 m
3.3.3 - carico	Acoustic camera e strumento A	30 m	8 m
3.3.4 - carico	Acoustic camera	30 m	8 m
3.3.5 - chiusura	Acoustic camera e strumento A	30 m	8 m

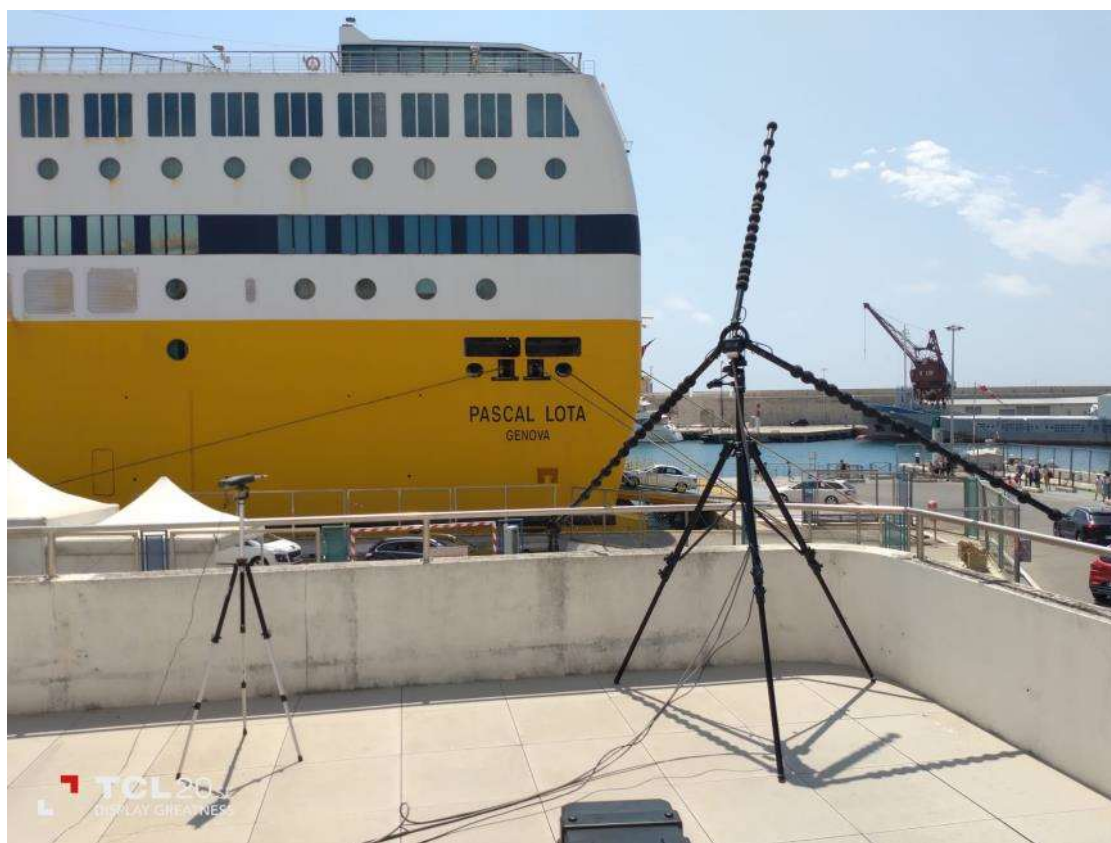


Figura A. Misura 3.3, Acoustic camera e fonometro.

Misura 3.3.1

Nome misura: Scarico veicoli

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 13:34

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Durata: 06:47.3	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	69.6 dBA	84.8 dBC	87.8 dBF
SEL:	95.8 dBA	110.9 dBC	113.9 dBF
Peak:	93.1 dBA	108.3 dBC	110.4 dBF

Scarico, distanza nave 30 m - Isel (1s)

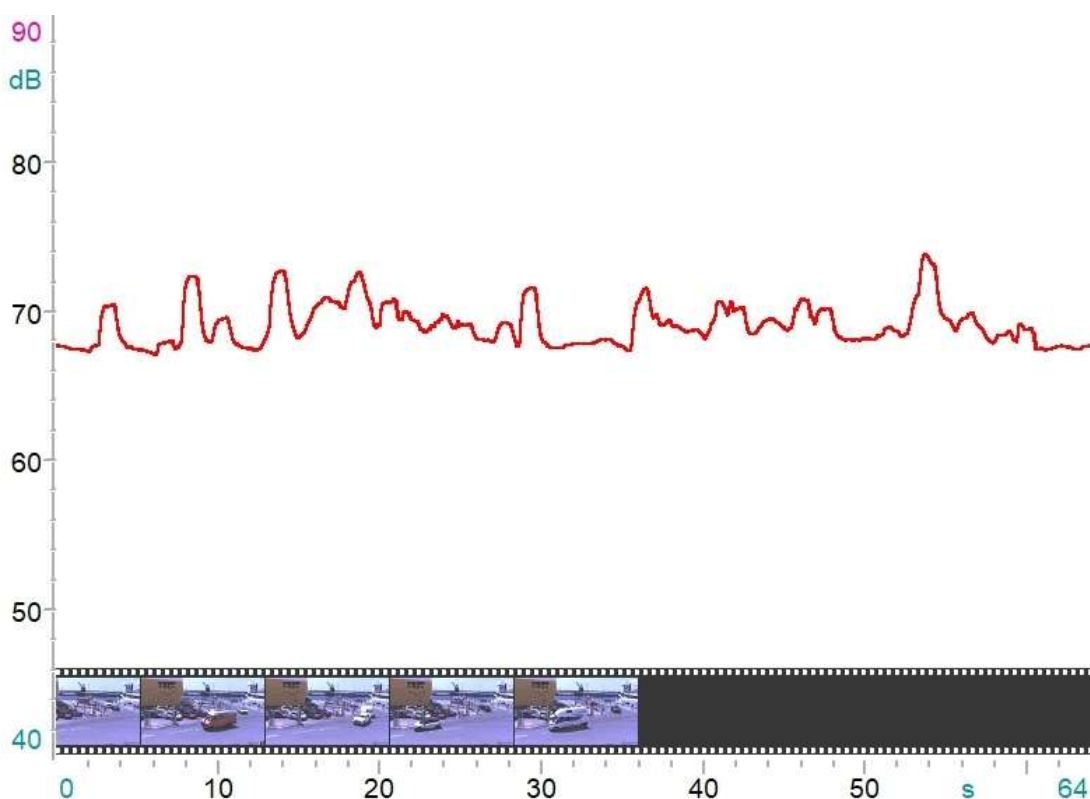


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Scarico, distanza nave 30 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 13:30	349 s	69.4 dBA
Flat	00: 13:30	349 s	81.2 dB



Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Arrivo Pascal Lota. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz

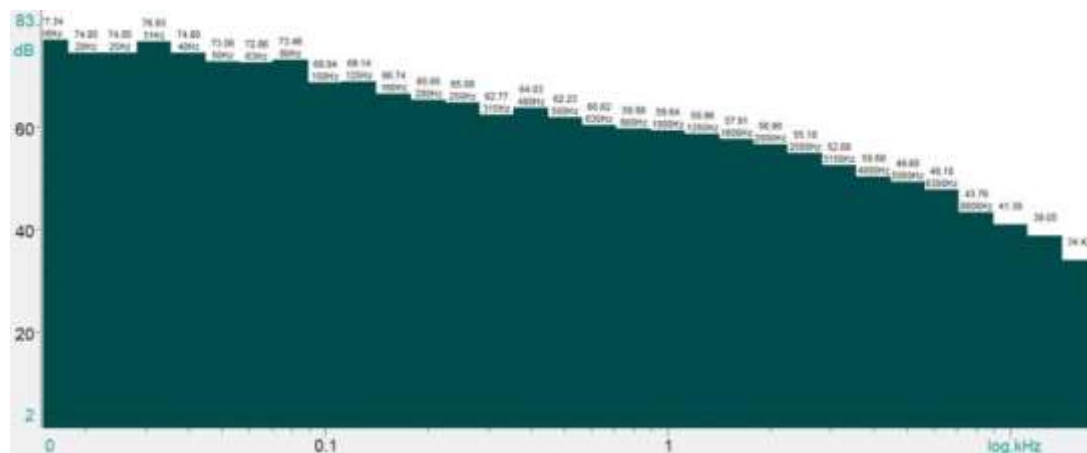


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

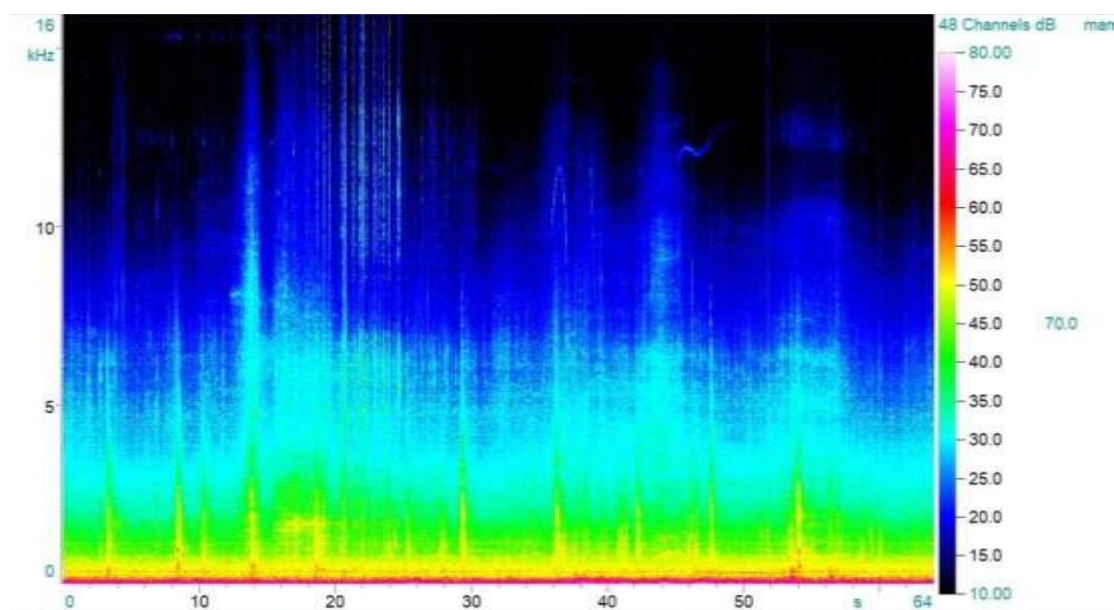


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Misura 3.3.2

Nome misura: Scarico veicoli

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 13:55

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Durata: 04:38.3	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	68.3 dBA	83.3 dBC	85.8 dBF
SEL:	92.7 dBA	107.7 dBC	110.2 dBF
Peak:	89.6 dBA	106.5 dBC	110.8 dBF

Scarico, distanza nave 30 m - Isel (1s)

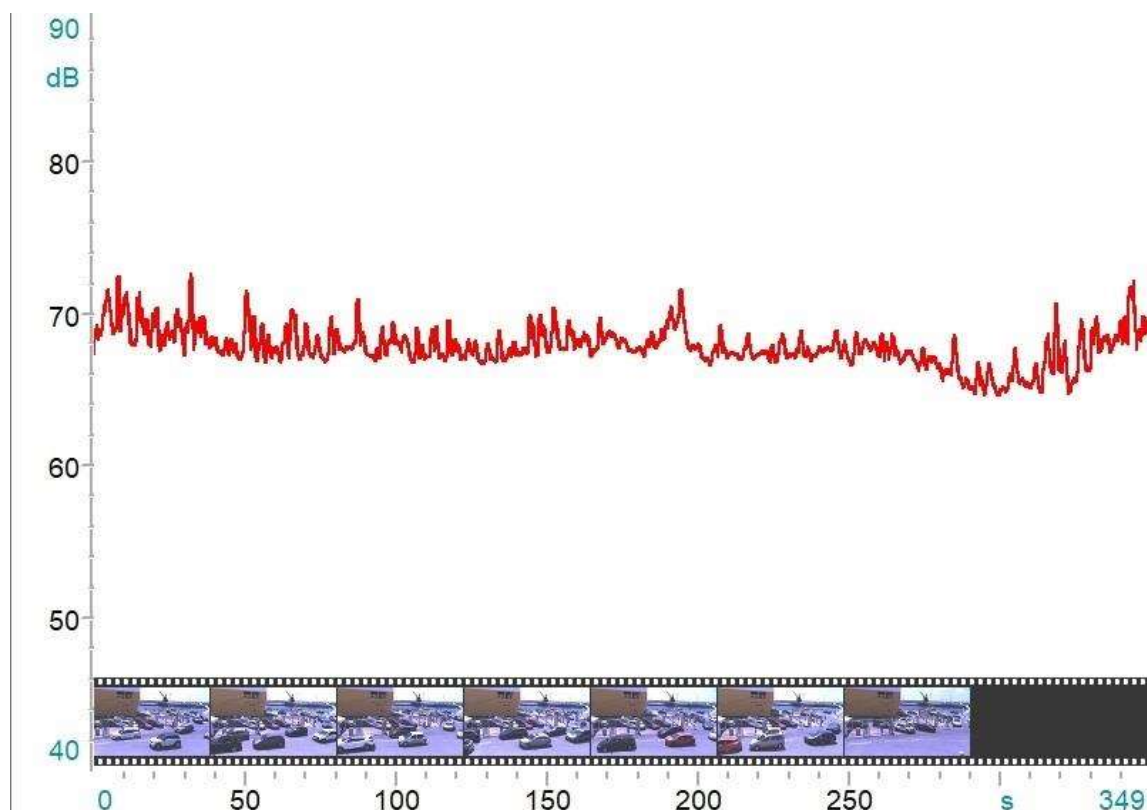


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Scarico, distanza nave 30 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 13:55	349 s	68.1 dBA
Flat	00: 13:55	349 s	78.4 dB

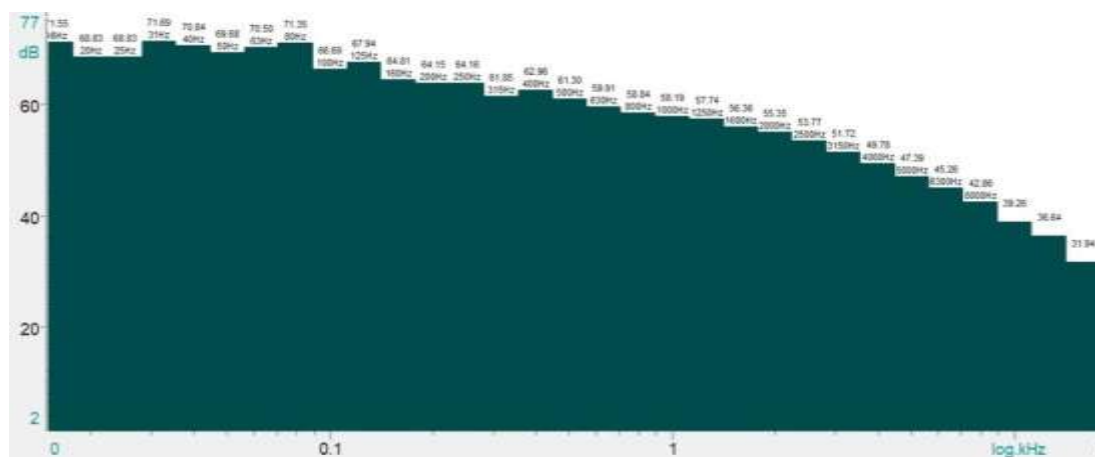


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera.

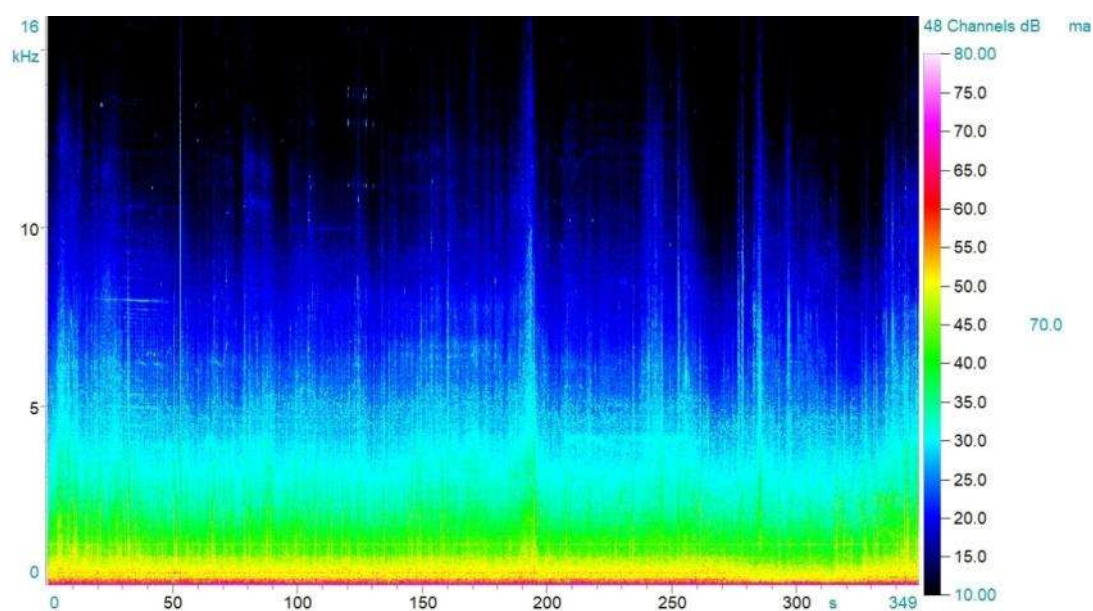


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera.

Misura 3.3.3

Nome misura: Carico veicoli

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 14:04

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Durata: 06:05.1	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	66.9 dBA	80.8 dBC	82.6 dBF
SEL:	92.6 dBA	106.5 dBC	108.3 dBF
Peak:	100.8 dBA	102.5 dBC	103.1 dBF

Carico, distanza nave 30 m - Isel (1s)

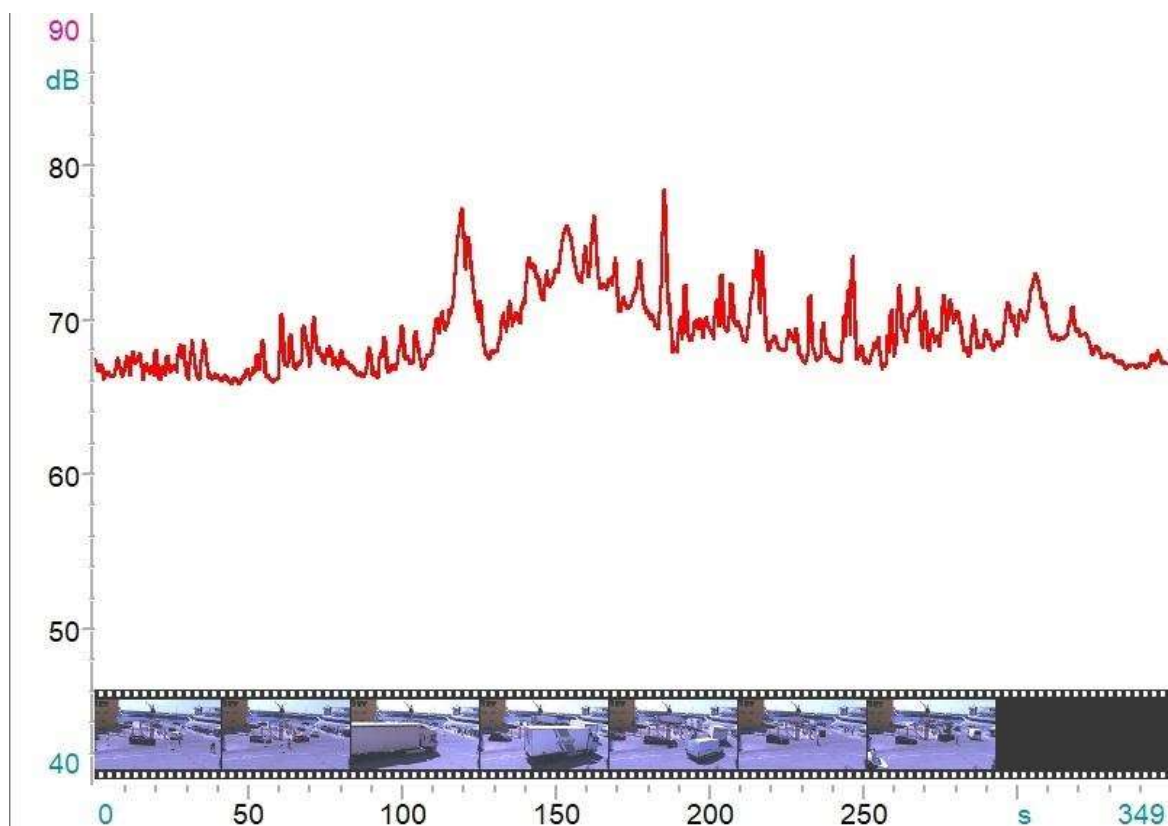


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Carico, distanza nave 30 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 14:04	349 s	70.0 dBA
Flat	00: 14:04	349 s	81.2 dB

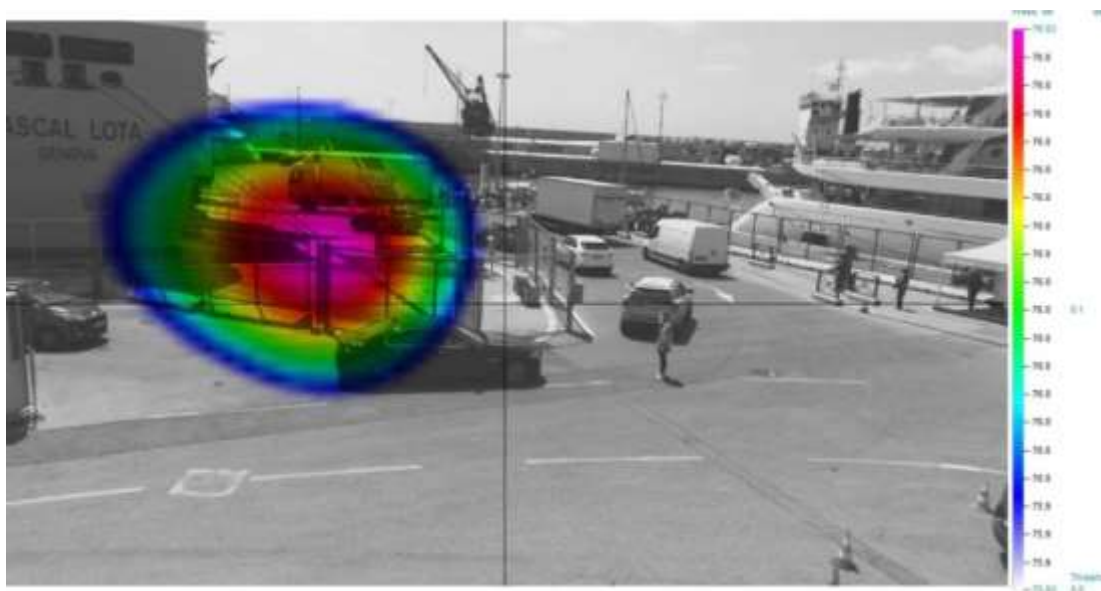


Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Carico veicoli Lota. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

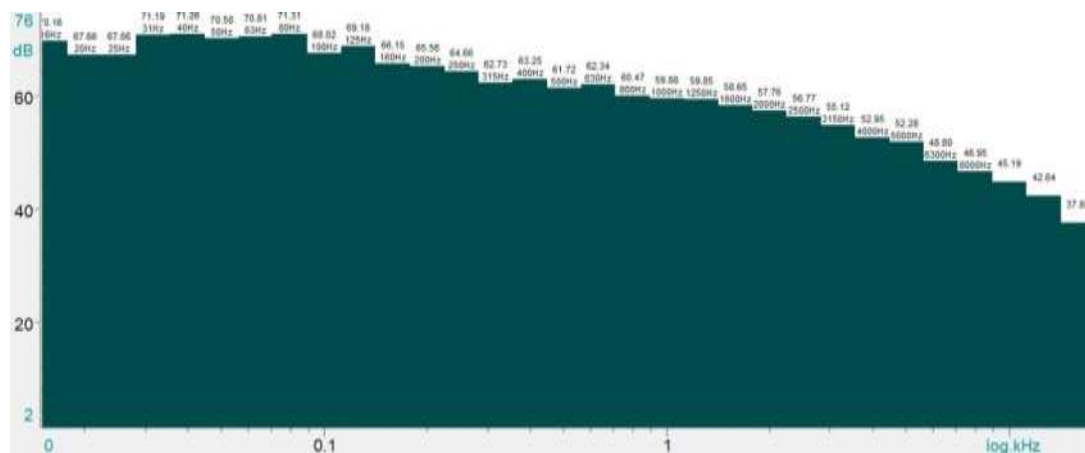


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

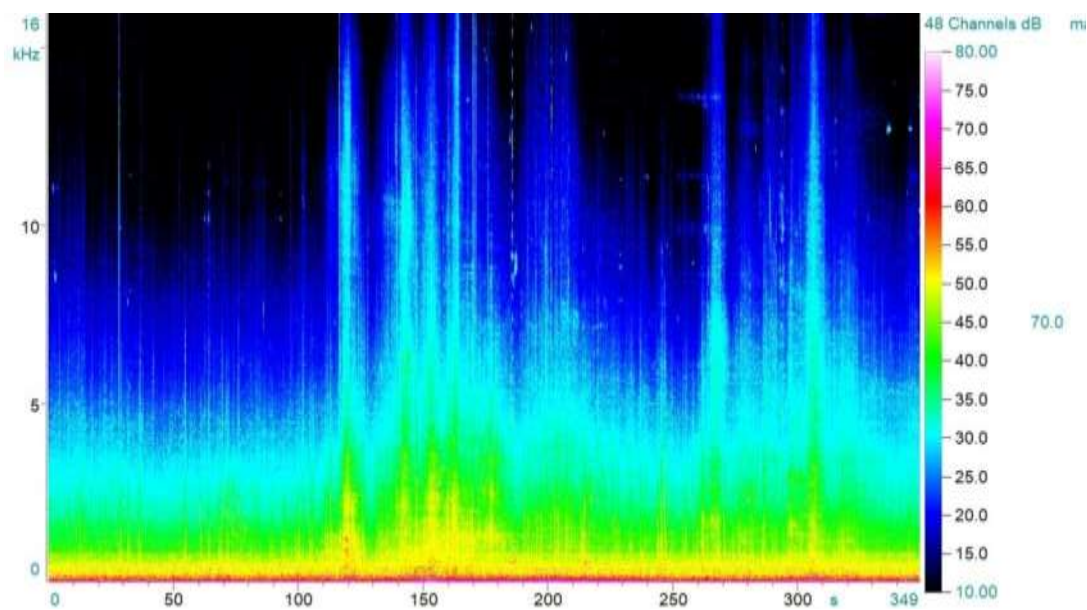


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Misura 3.3.4

Nome misura: Carico veicoli

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 14:15

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Leq = 68.5 dBA

Carico, distanza nave 30 m - Leel (1s)

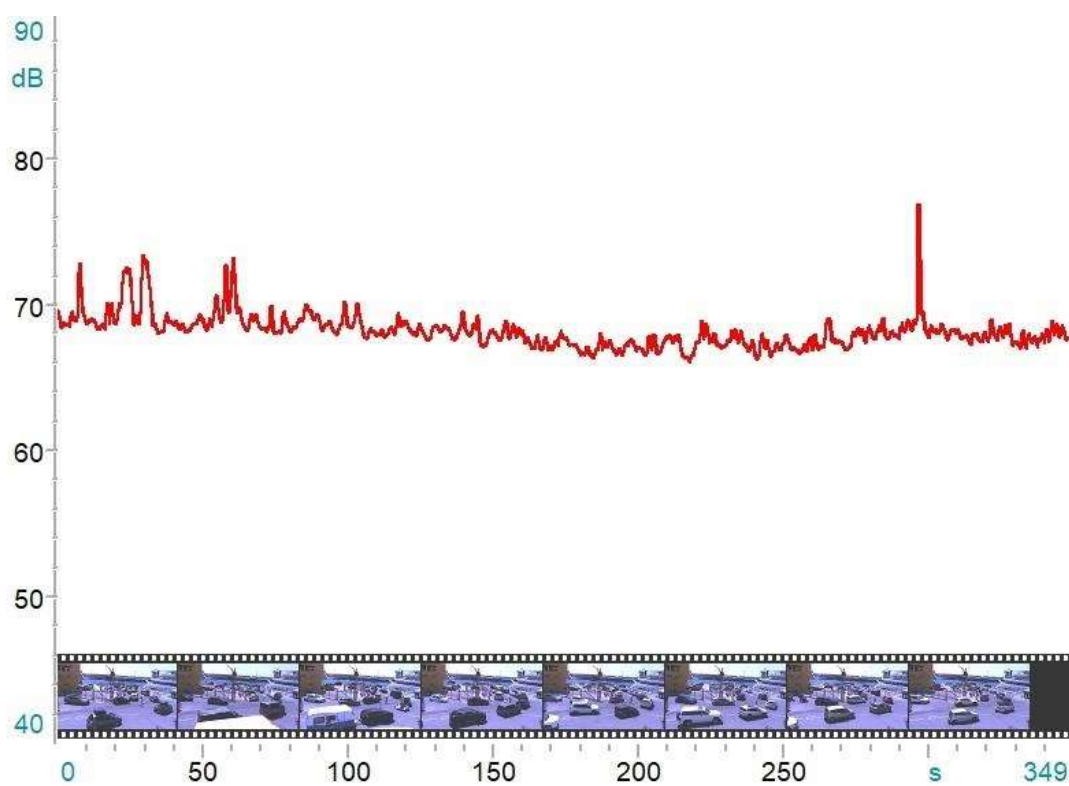


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA.

Carico, distanza nave 30 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 14:15	349 s	68.5 dBA
Flat	00: 14:15	349 s	78.1 dB

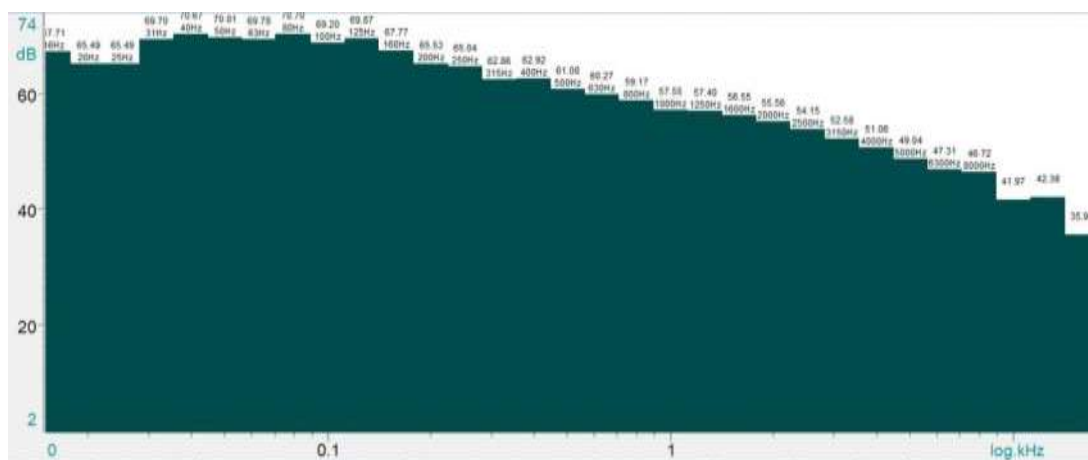


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

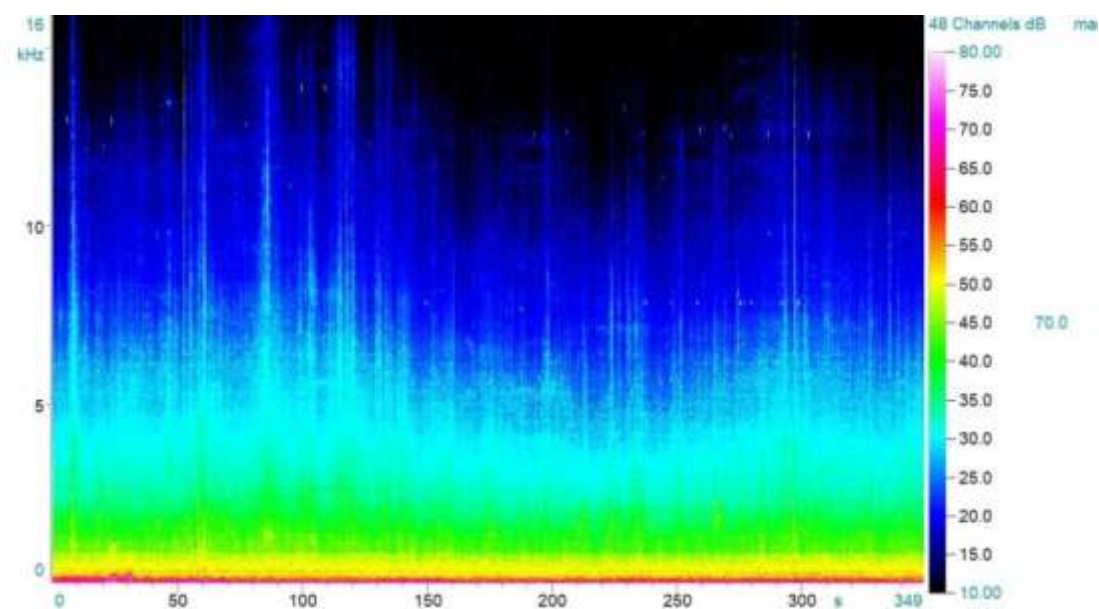


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Misura 3.3.5

Nome misura: Chiusura porta

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 14:32

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Durata: 03:03.8	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	66.8 dBA	84.4 dBC	87.0 dBF
SEL:	89.4 dBA	107.0 dBC	109.7 dBF
Peak:	85.3 dBA	102.0 dBC	105.4 dBF

Chiusura porta, distanza nave 30 m - Lsel (1s)

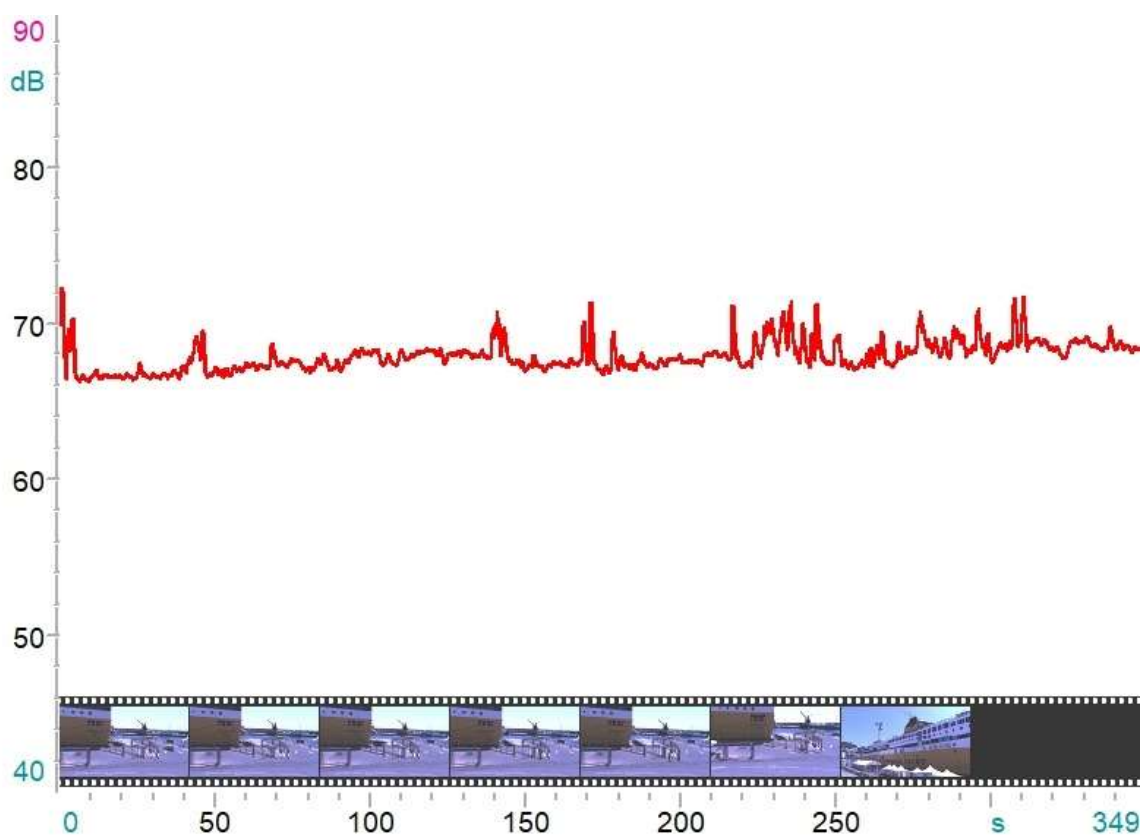


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Chiusura porta, distanza nave 30 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 14:32	349 s	68.1 dBA
Flat	00: 14:32	349 s	80.7 dB



Figura 2. Immagine sorgente acoustic camera. Chiusura, sorgenti motori ausiliari. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

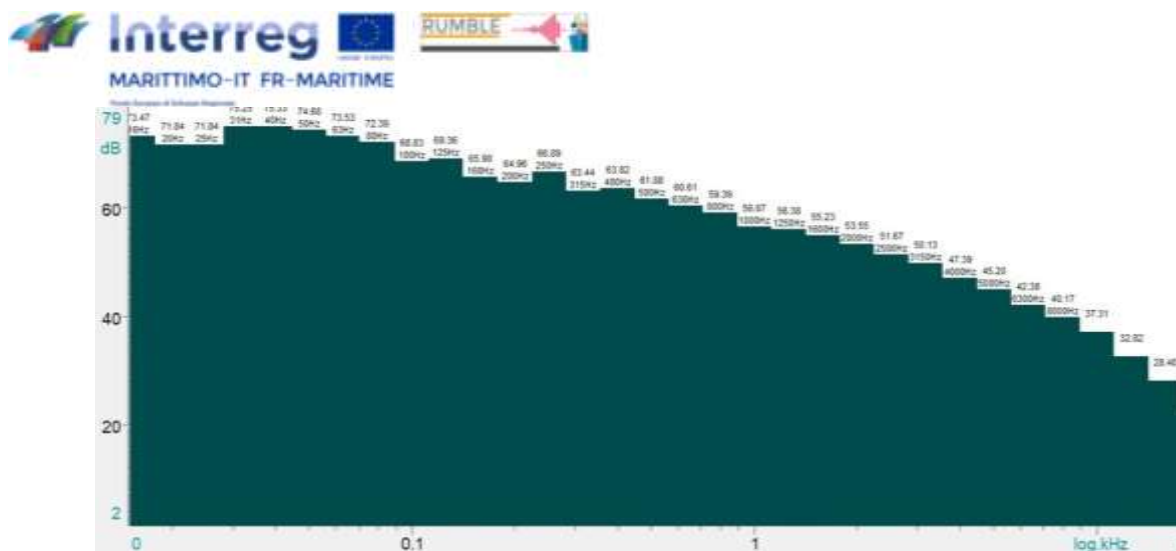


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera

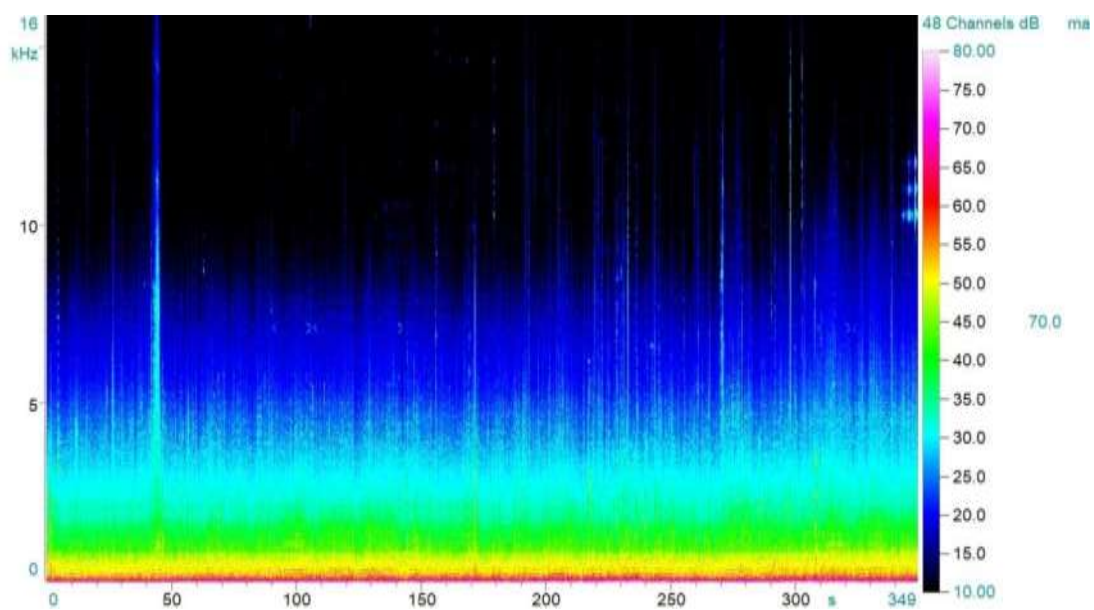
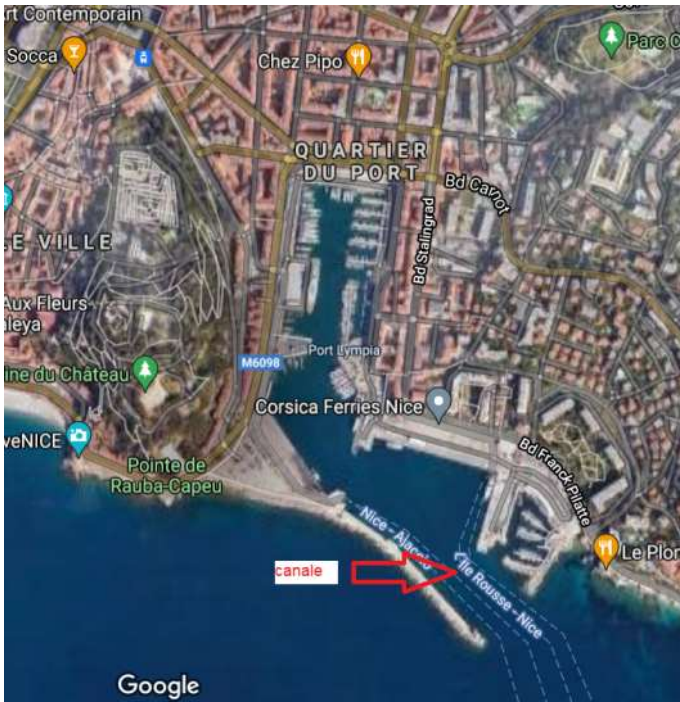
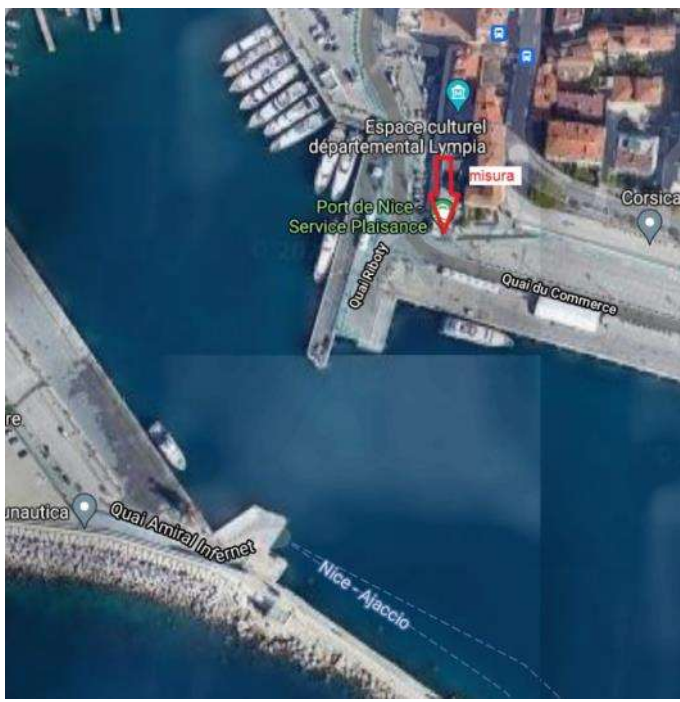


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera

Codice misura: 3.4	Stazionamento Pascal Lota
---------------------------	----------------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Area di misura	
	

Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
3.4.1 - stazionamento	Acoustic camera e strumento A	60 m	8 m



Figura A. Misura 3.4 Acoustic camera e fonometro.

Misura 3.4.1

Nome misura: Stazionamento Pascal Iota

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 13:40

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Durata: 02:00.6	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	69.5 dBA	85.2 dBC	88.4 dBF
SEL:	90.3 dBA	106.0 dBC	109.2 dBF
Peak:	98.2 dBA	113.5 dBC	111.7 dBF

Stazionamento, distanza nave 60 m - Leel (1s)

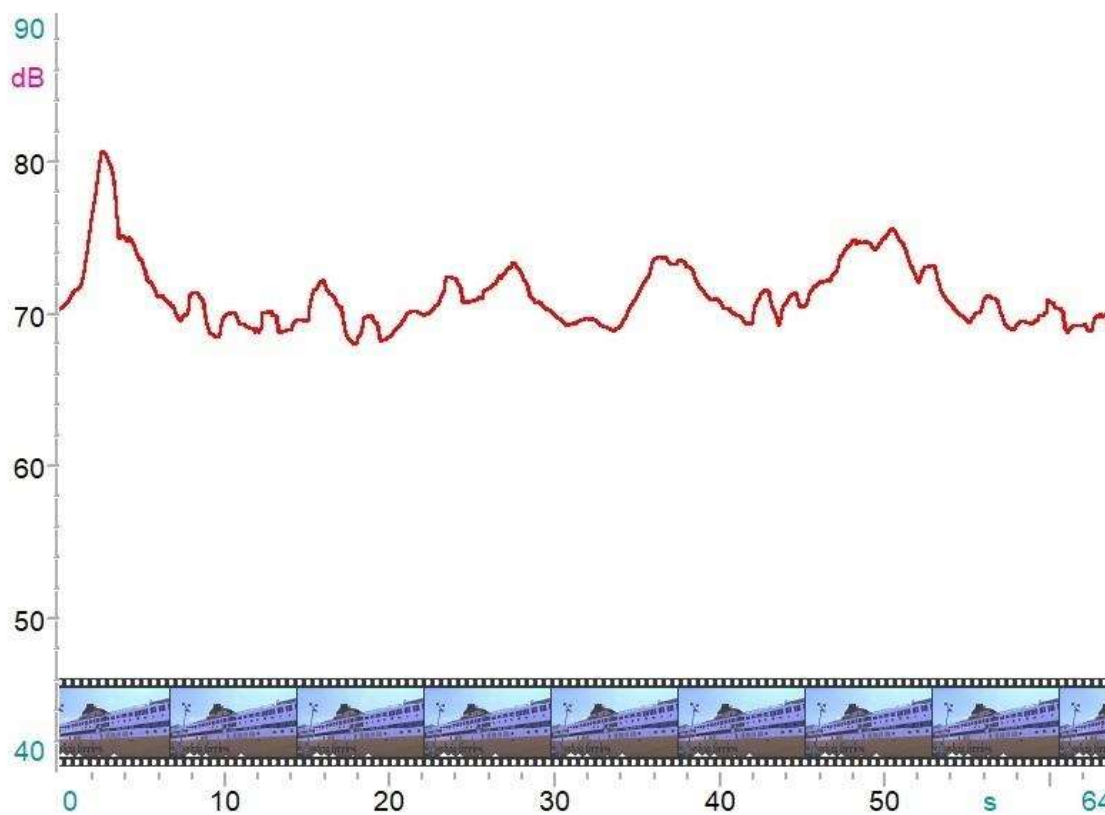
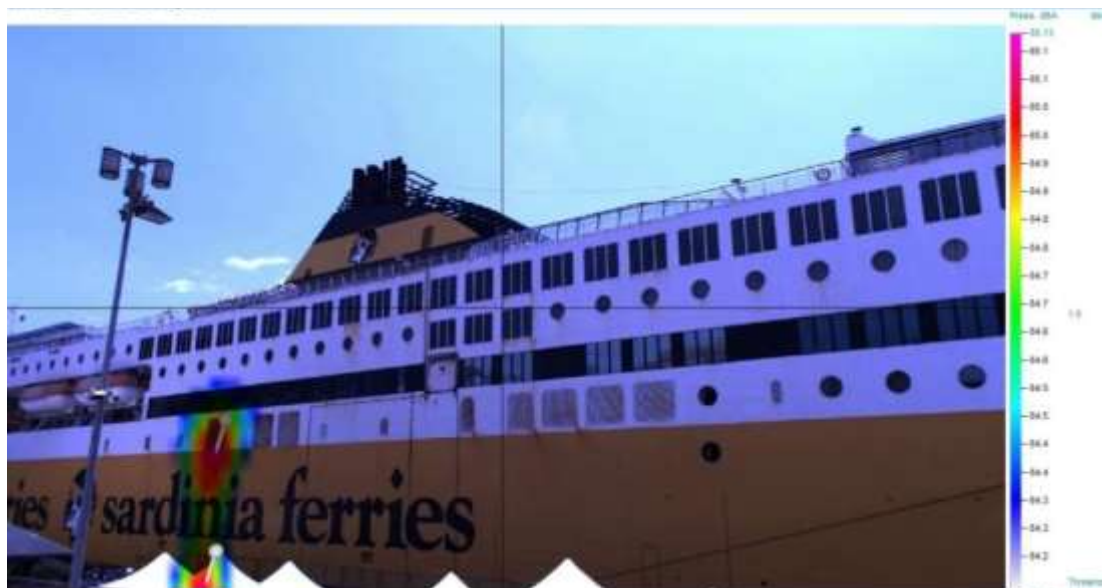


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Stazionamento, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 13:40	64 s	72.8 dBA
Flat	00: 13:40	64 s	82.2 dB



Figura 2a. Immagine sorgente acoustic camera. Stazionamento Pascal Lota sorgente ventilazione. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.



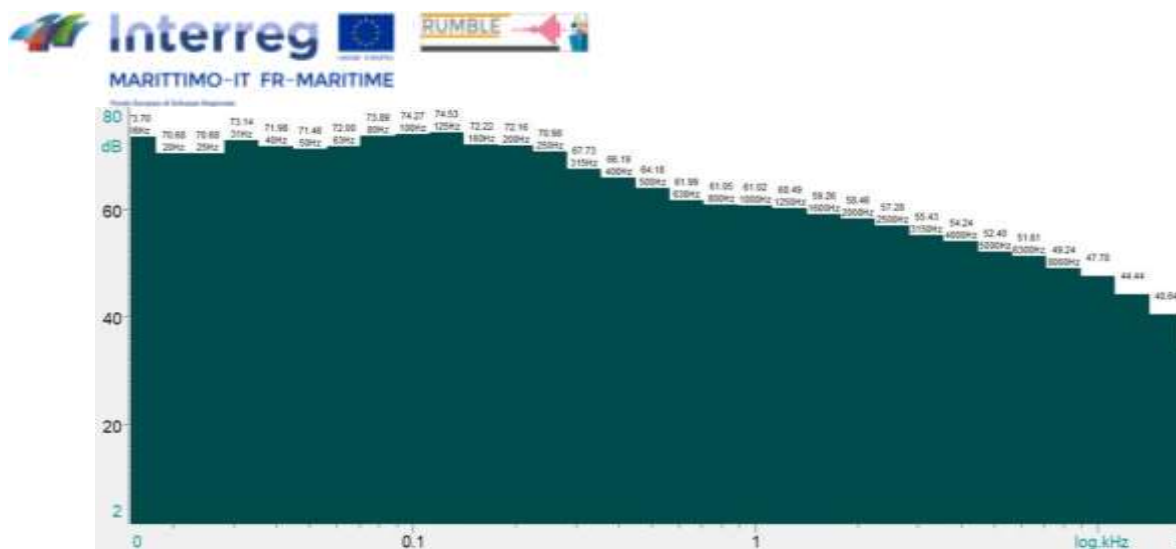


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera.

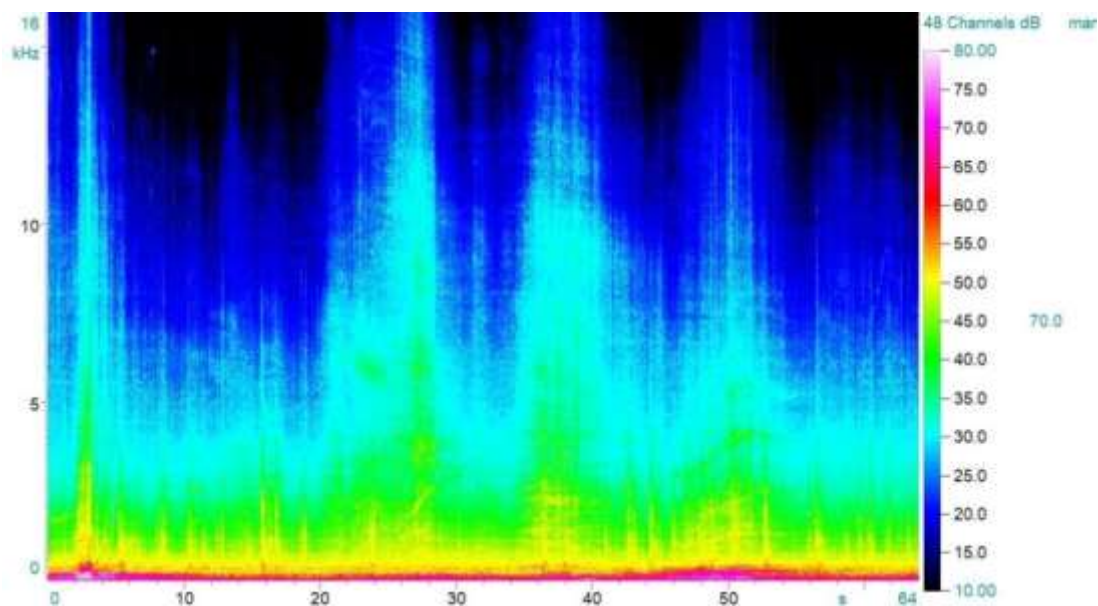
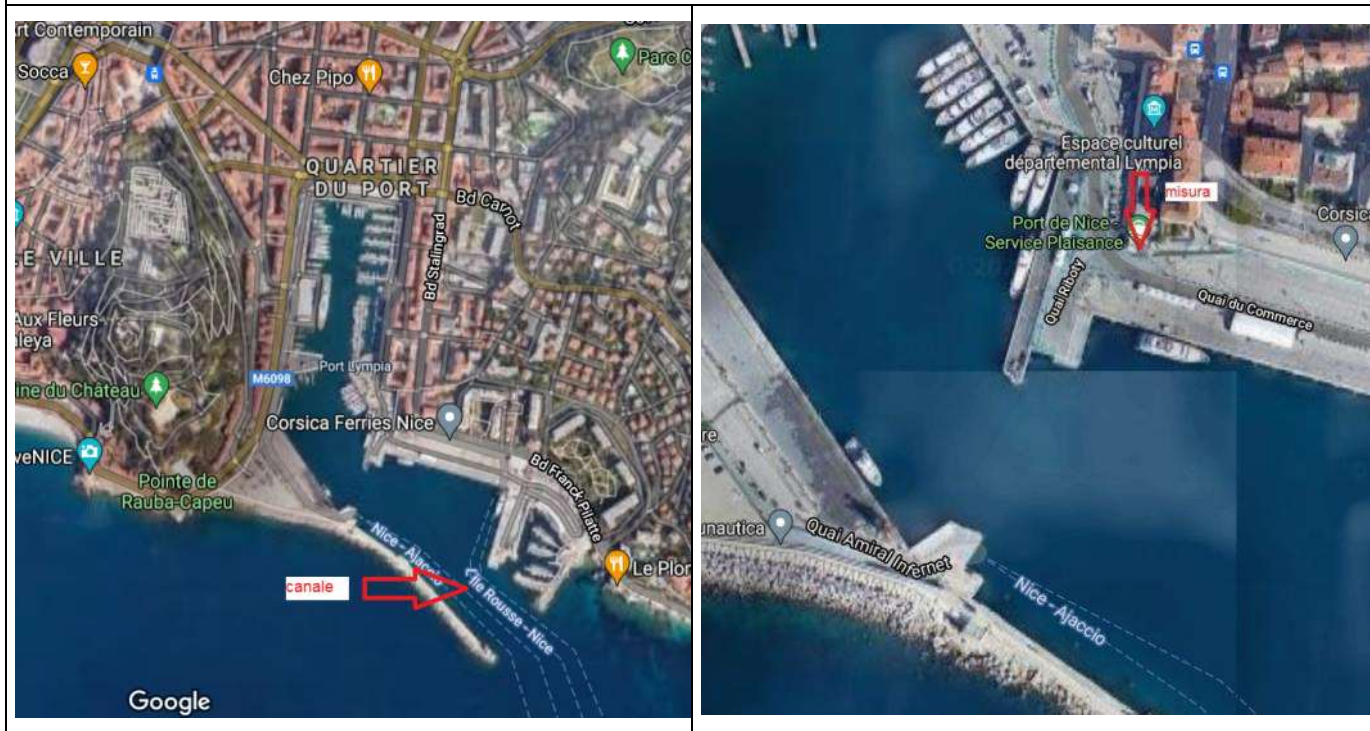


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera.

Codice misura: 3.5	Partenza Pascal Lota
---------------------------	-----------------------------

Strumentazione	
Strumento A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Acoustic camera	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operatori	
Tecnici Competenti (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservatori (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra

Area di misura



Misure effettuate			
Codice e luogo misura	Strumentazione	Distanza	Altezza
3.5.1 - partenza	Acoustic camera e strumento A	-	8 m



Figura A. Misura 3.5, Acoustic camera e fonometro.

Misura 3.5.1

Nome misura: Partenza PASCAL IOTA

Località: Nizza - Zona Portuale

Strumentazione: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Nome operatore: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Data, ora misura: 28/07/2021 14:46

Altezza microfono fonometro: 1.5 m + 6 m

Altezza Acoustic camera: 2 m + 6 m

Puntato sul fumaio:

Durata: 03:58.3	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	67.7 dBA	86.2 dBC	89.4 dBF
SEL:	91.5 dBA	110.0 dBC	113.2 dBF
Peak:	92.7 dBA	104.6 dBC	107.9 dBF

Durata: 03:58.	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	60.9 dBA	81.5 dBC	84.6 dBF
SEL:	84.7 dBA	105.3 dBC	108.4 dBF
Peak:	87.6 dBA	102.3 dBC	105.0 dBF

Partenza, distanza nave - Isel (1s)

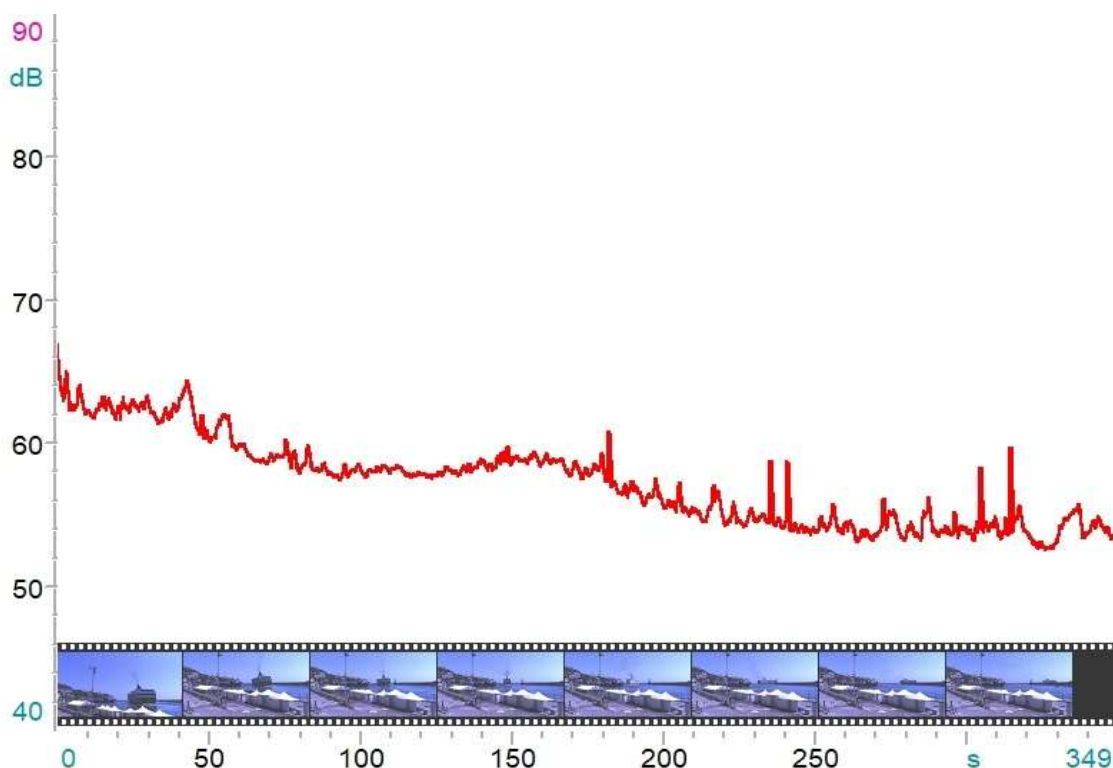


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transito			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 14:46	349 s	58.5 dBA
Flat	00: 14:46	349 s	72.6 dB

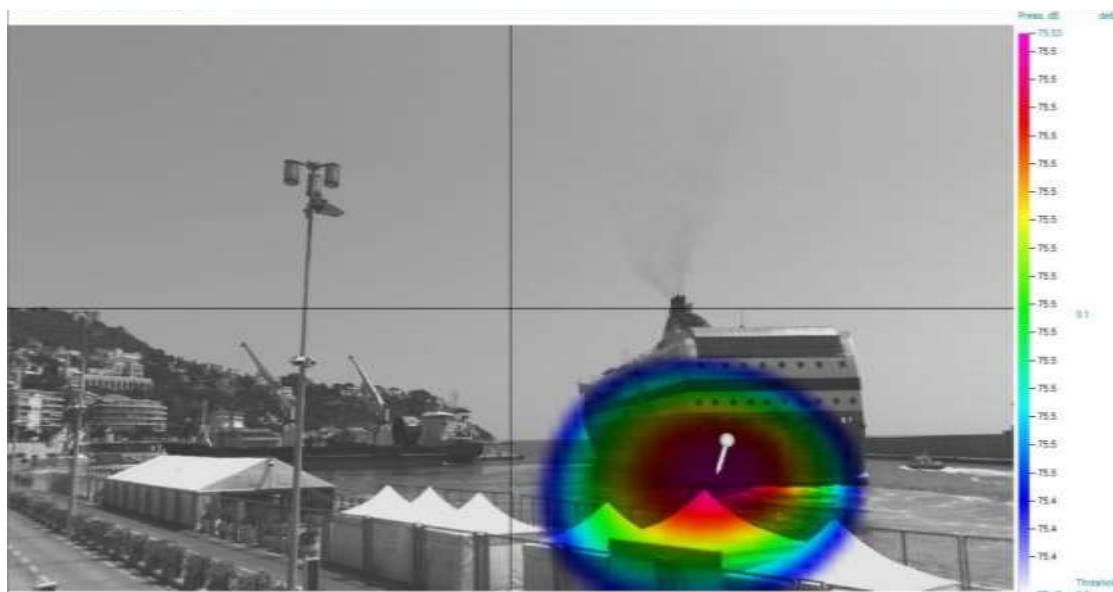


Figura 2.a. Immagine sorgente acoustic camera. Partenza Pascal Lota sorgente principale nave. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

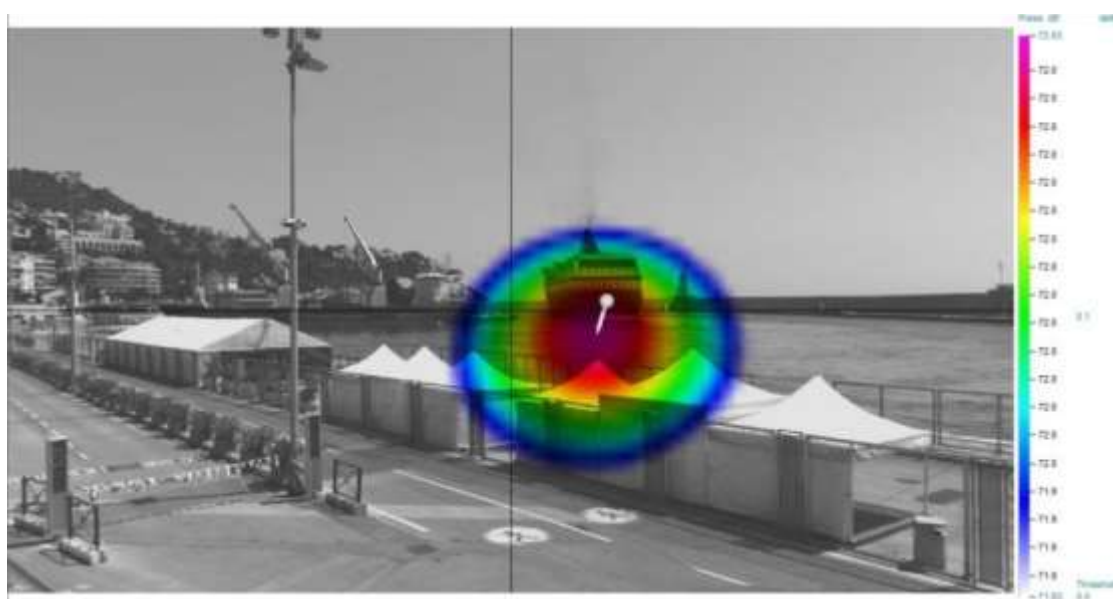


Figura 2.b. Immagine sorgente acoustic camera. Partenza Pascal Lota, effetto della distanza. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

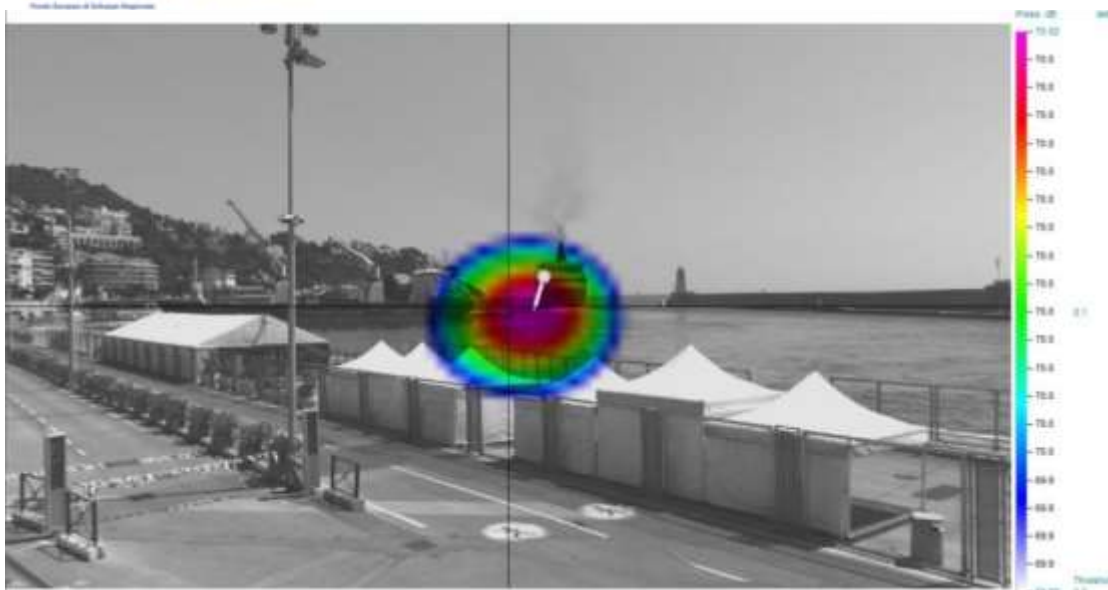


Figura 2.c. Immagine sorgente acoustic camera. Partenza Pascal Lota, livello di rumore scende. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

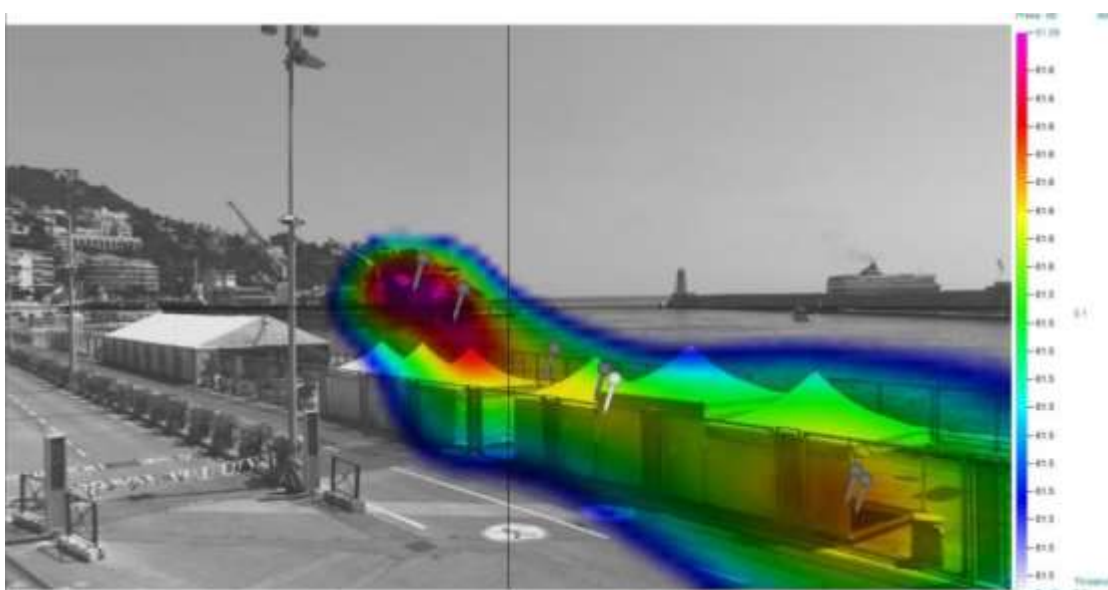


Figura 2.d. Immagine sorgente acoustic camera. Partenza Pascal Lota rimane rumore portuale. Range frequenza di analisi: 66 Hz -13 kHz.

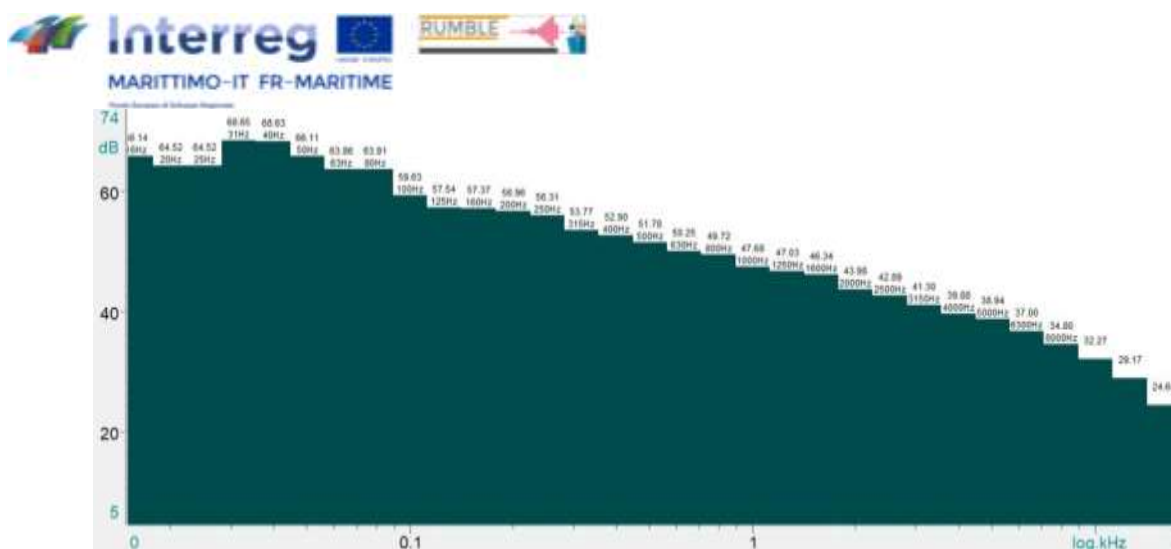


Figura 3. Spettro medio misura Acoustic Camera.

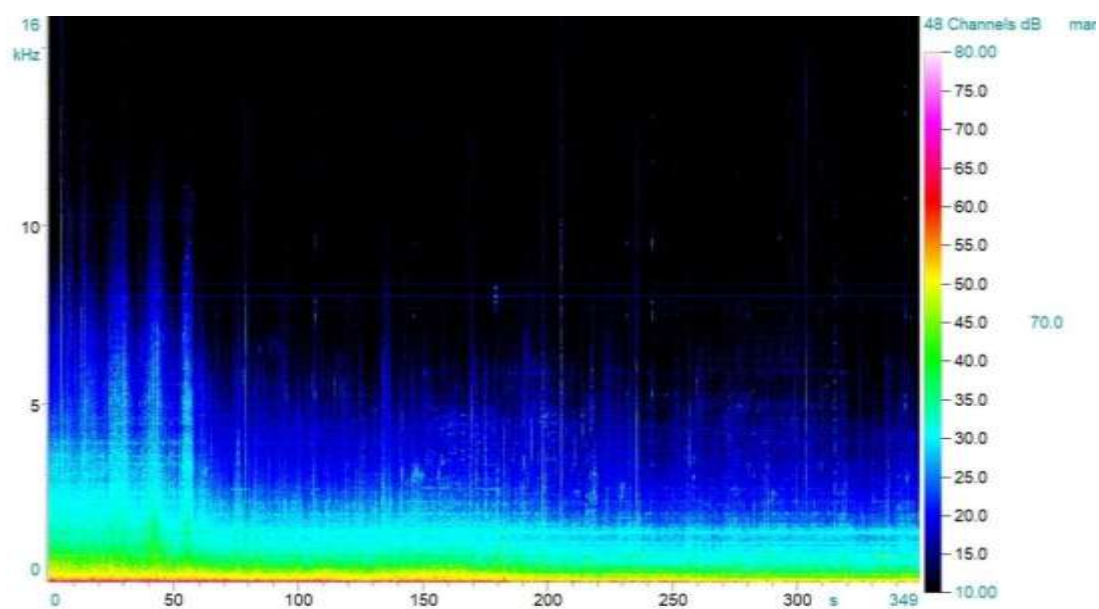


Figura 4. Spettrogramma lineare misura Acoustic Camera.

Etat de l'art du bruit portuaire dans les ports de l'Alto Tirreno - Annexe 2

Activité:	T3.5 – Evaluation du paysage acoustique portuaire
Livrible:	T3.5.1 – annexe 2 Fiche de mesure Università degli studi di Genova Rapport d' évaluation du paysage acoustique portuaire
Partner Responsable:	Università di Genova
Date:	08/2021

Code mesure: 1.1	Transit MSC Maria Pia
-------------------------	------------------------------

Instrumentation	
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma 1)	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateur (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectué			
Code et lieu de mesure	Instrumentation	Distance	Hauteur
1.1.1 - transit	Antenne acoustique	60 m	2 m



Figure A. Mesure 1.1, Antenne acoustique.

Mesure 1.1.1

Nom mesure: Transit MSC Maria Pia, distance 60 m

Localité: Livourne - Airea portuaire

Instrumentation: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure : 19/07/2021 10:19

Hauteur sonomètre : 1.5 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m

Leq = 64.5 dBA

Transit, distance navire 60 m - Isel (1s)

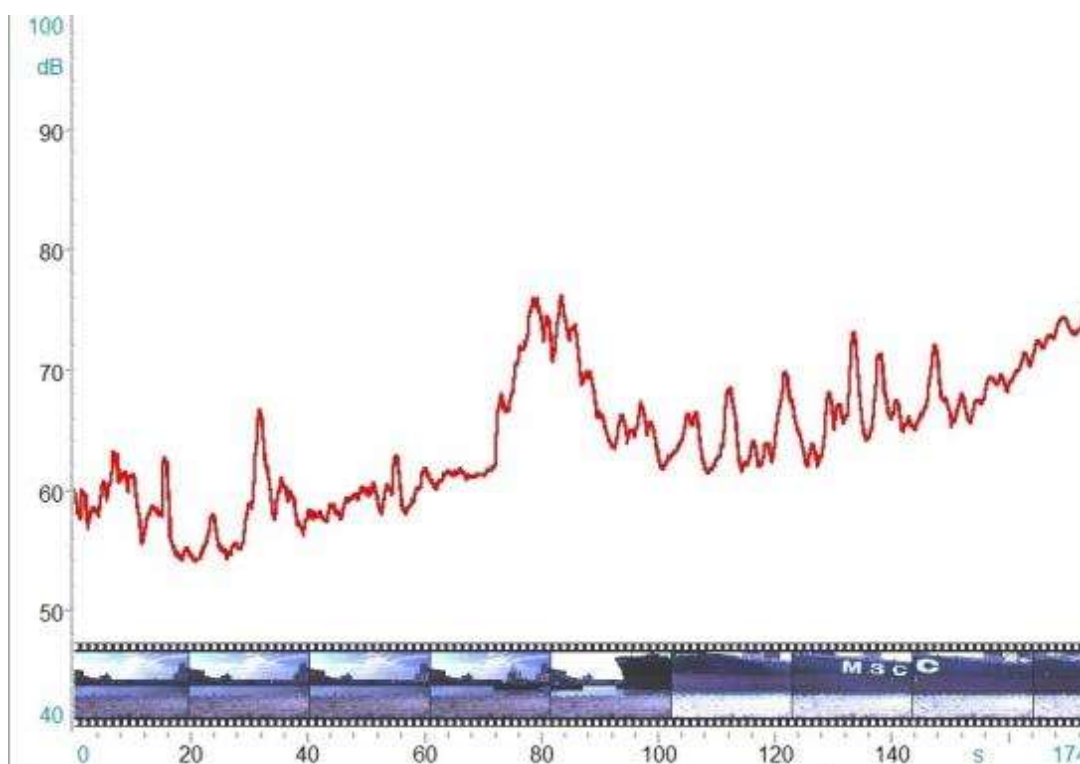


Figure 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transit, distance navire 60 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	64.5 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	83.2 dB

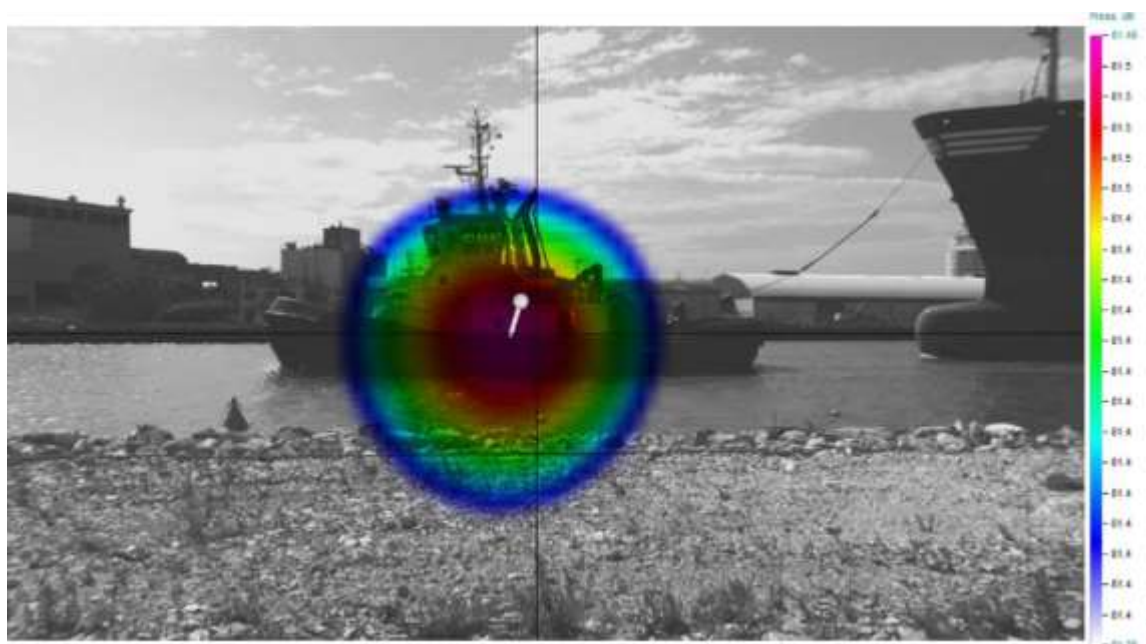


Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Navire auxiliaire. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz



Figure 2.b. Image source antenne acoustique. MSC Maria Pia, Ventilation fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

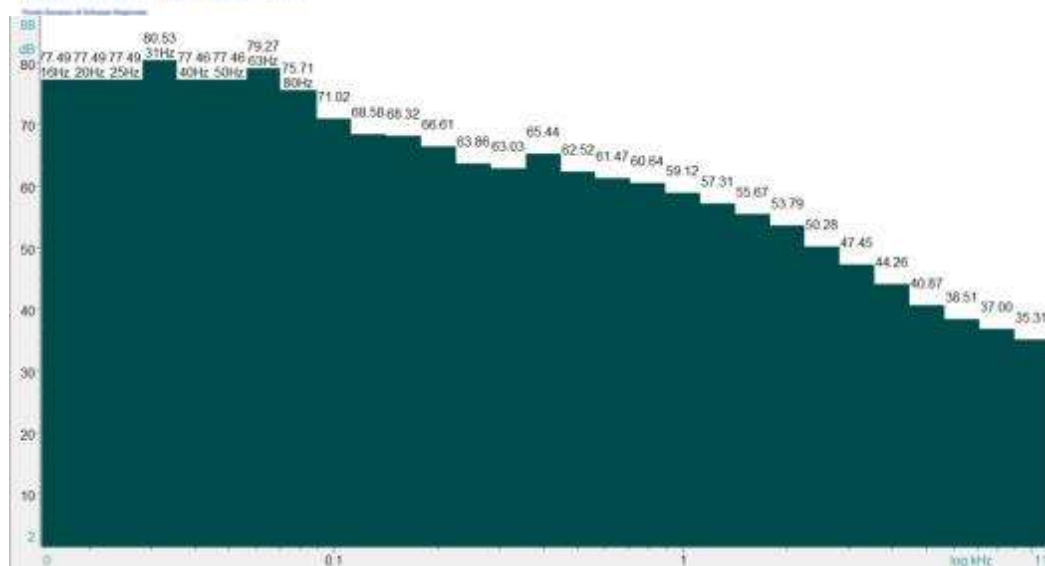


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

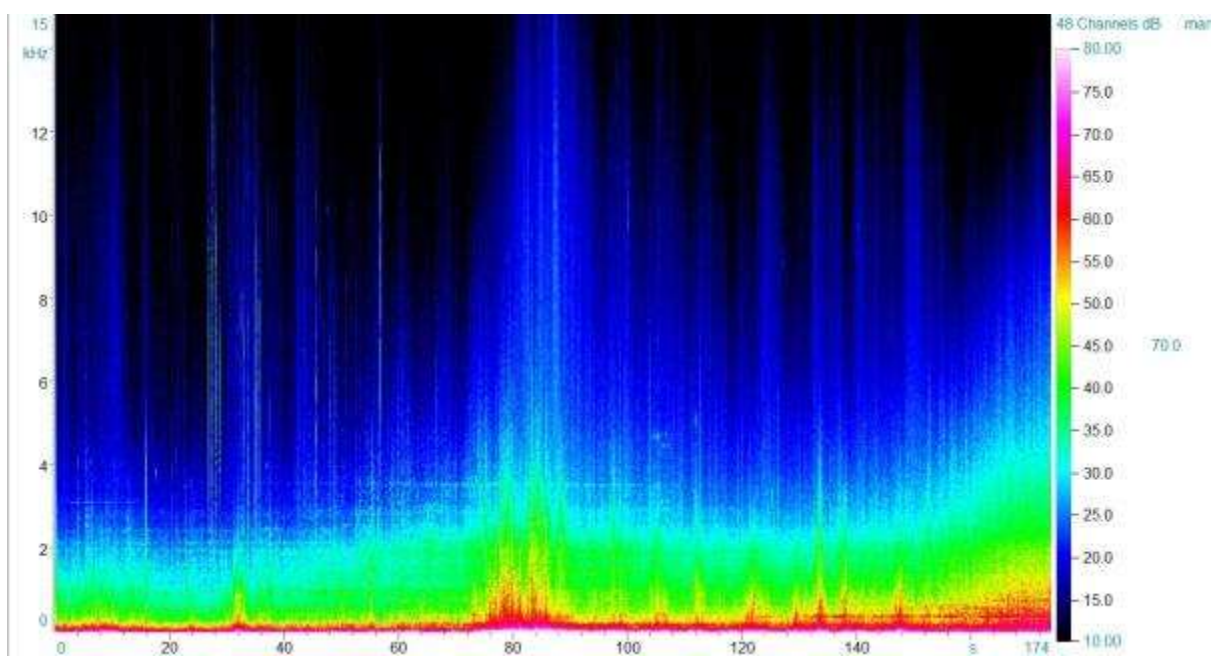


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 1.2	Transit Grimaldi Cruise Europa
-------------------------	---------------------------------------

Instrumentation	
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma 1)	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateur (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectué			
Code et lieu de mesure	Instrumentation	Distance	Hauteur
1.2.1 - transit	Antenne acoustique	60 m	2 m



Figure A. Mesure 1.2, Antenne acoustique.

Misura 1.2.1

Nom mesure: Transit Grimaldi Cruise Europa, distance 60 m
 Localité: Livourne - Airea portuaire
 Instrumentation: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI
 Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra
 Date, heure mesure : 19/07/2021 10:56
 Hauteur sonomètre : 1.5 m
 Hauteur Antenne acoustique: 2 m

Leq = 70.6 dBA

Transit, distance navire 60 m - Isel (1s)

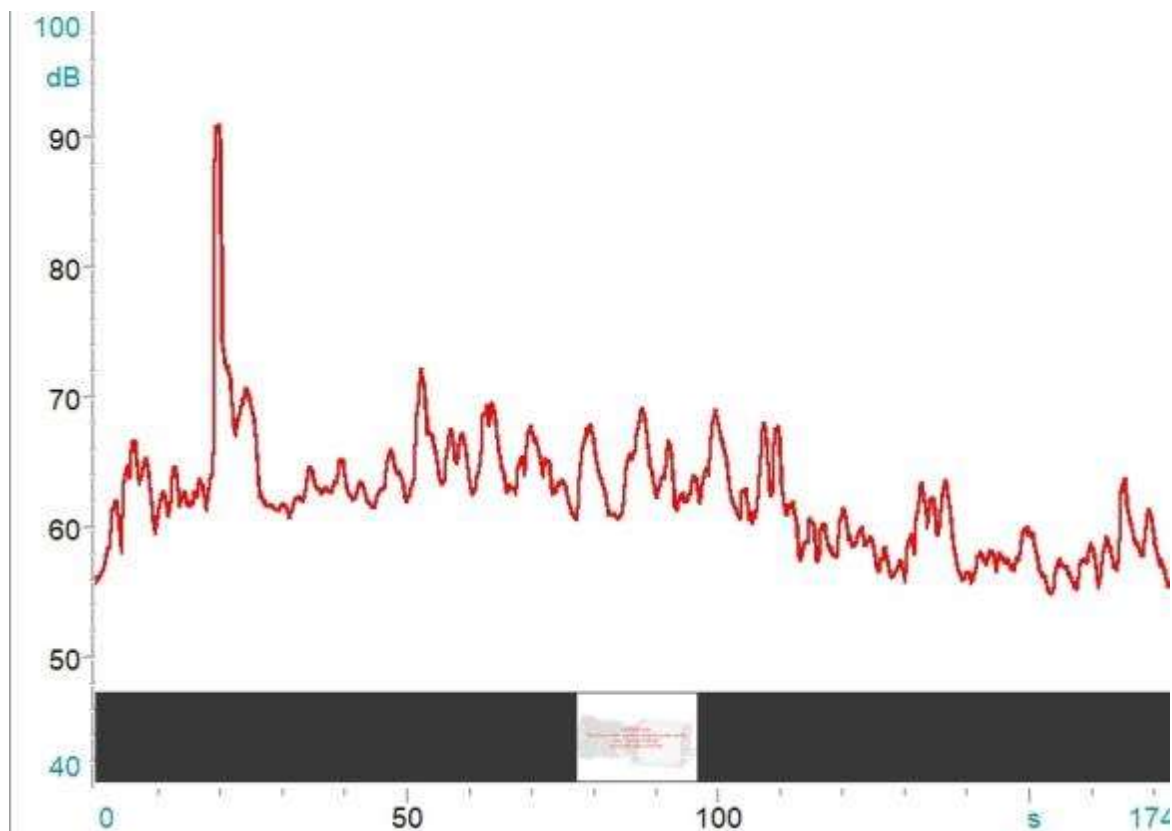


Figura 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Transito, distanza nave 60 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	70.6 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	82.4 dB

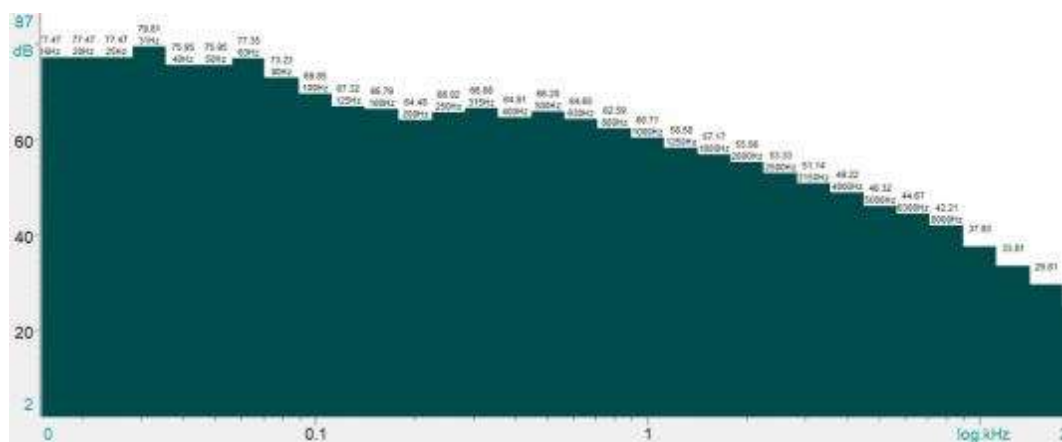


Figure 2. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

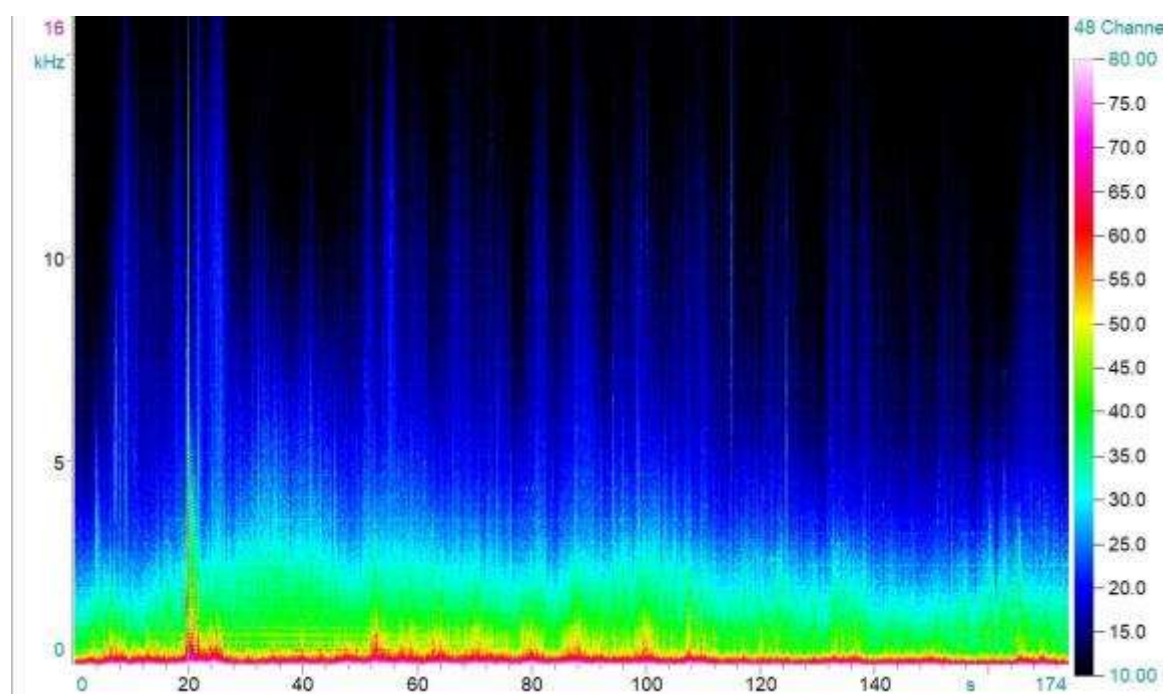


Figure 3. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 1.3	Transit MSC Alexandra
-------------------------	------------------------------

Instrumentation	
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma 1)	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateur (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectuée			
Code et lieu de mesure	Instrumentation	Distance	Hauteur
1.3.1 - transit	Antenne acoustique	60 m	2 m



Figure A. Mesure 1.3, Antenne acoustique.

Misure 1.3.1

Nom mesure: Transit MSC Alexandra, distance 60 m

Localité: Livourne - Airea portuaire

Instrumentation: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure : 19/07/2021 11:10

Hauteur sonomètre : 1.5 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m

Leq = 69.1 dBA

Transit, distance navire 60 m - Isel (1s)

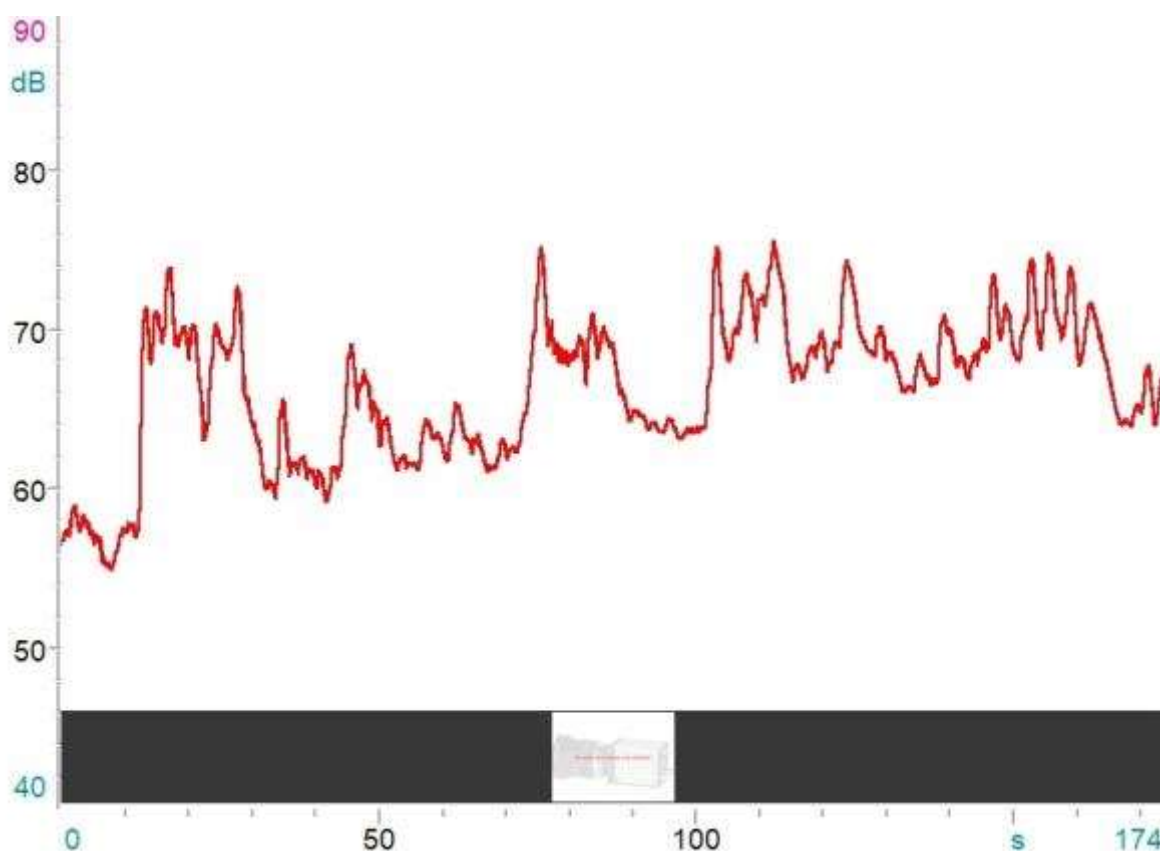


Figura 1. Time-history measure antenna acoustique dBA

Transit, distance navire 60 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 11:10	174 s	69.1 dBA
Flat	00: 11:10	174 s	84.2 dB

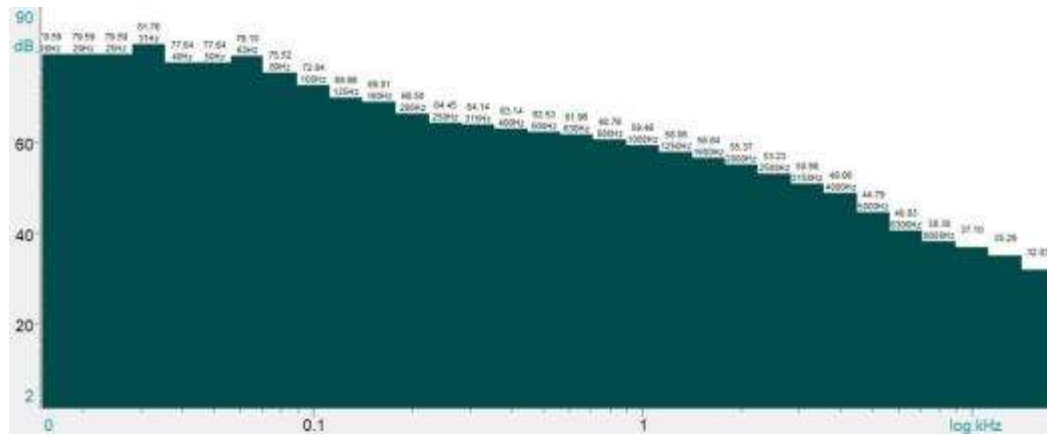


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

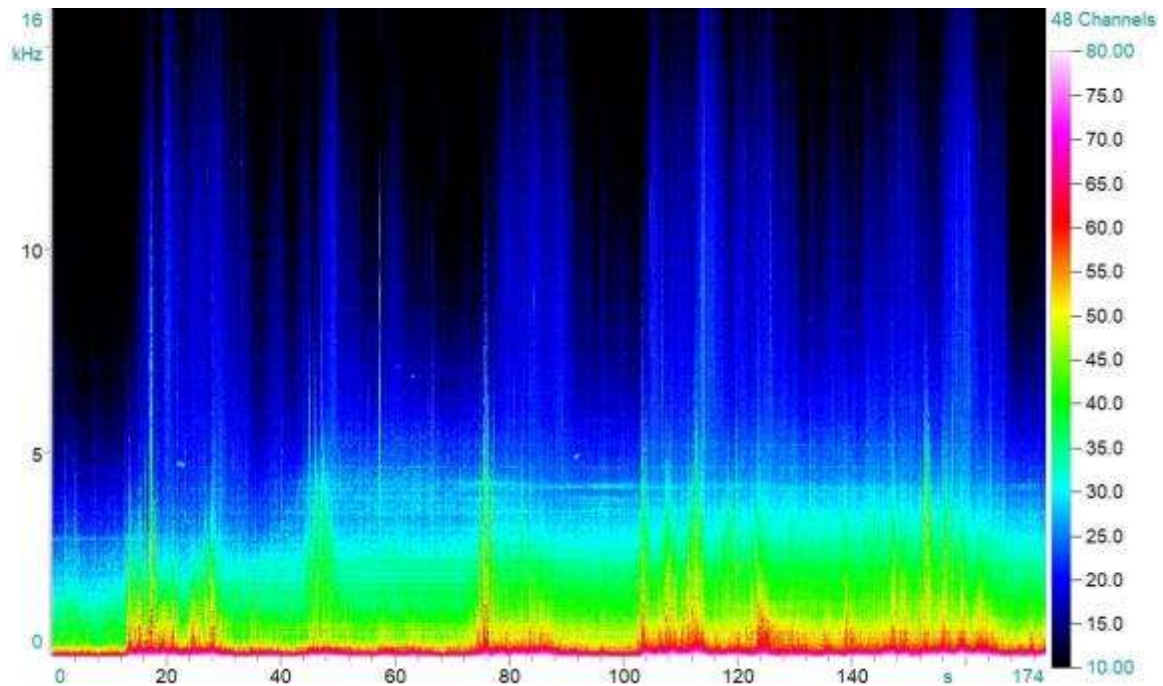


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 1.4	Transit Eurocargo Istanbul
-------------------------	-----------------------------------

Instrumentation	
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma 1)	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateur (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectué			
Code et lieu de mesure	Instrumentation	Distance	Hauteur
1.4.1 - transit	Antenne acoustique et instrument	60 m	2 m



Figure A. Mesure 1.4, Antenne acoustique.

Misura 1.4.1

Nom mesure: Transit Eurocargo Istanbul, distance 60 m

Localité: Livourne - Airea portuaire

Instrumentation: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure : 19/07/2021 15:58

Hauteur sonomètre : 1.5 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m

Leq = 64.1 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Isel (1s)

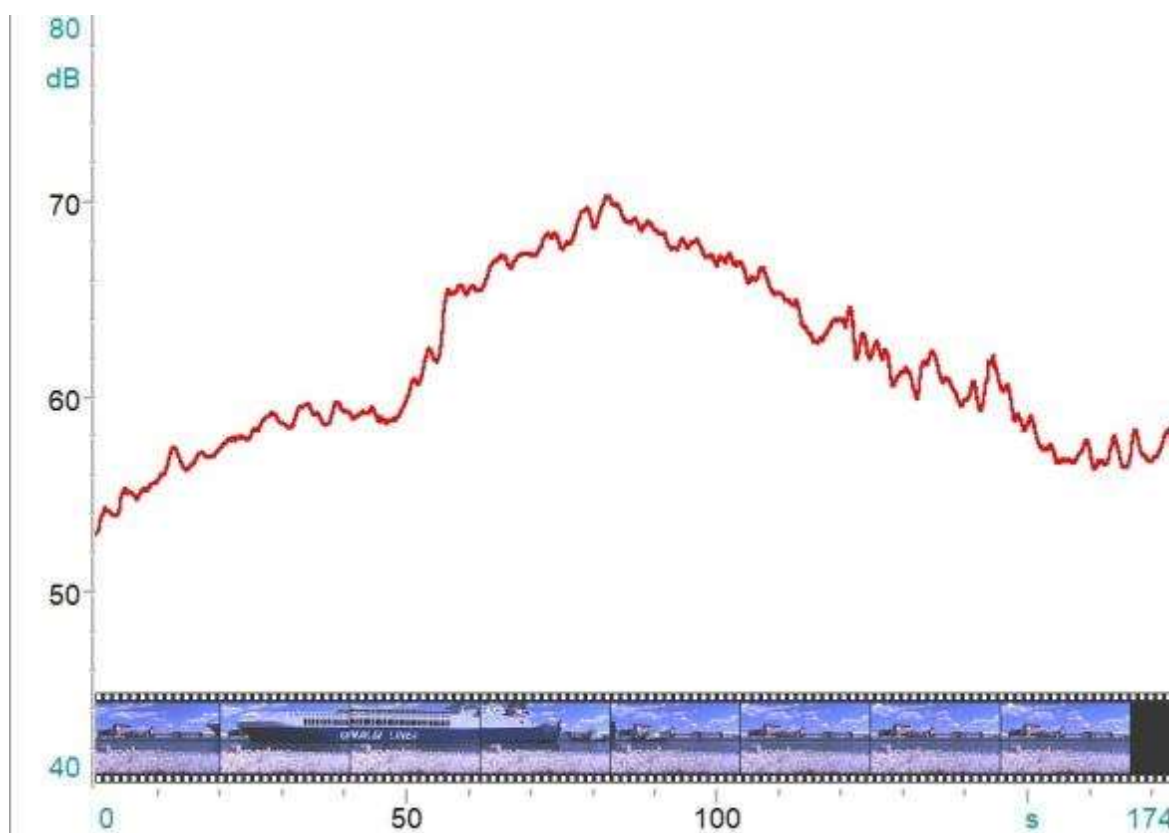


Figura 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transit, distance nave 60 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	64.1 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	79.0 dB



Figura 2. Image source antenne acoustique. Navire auxiliaire. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

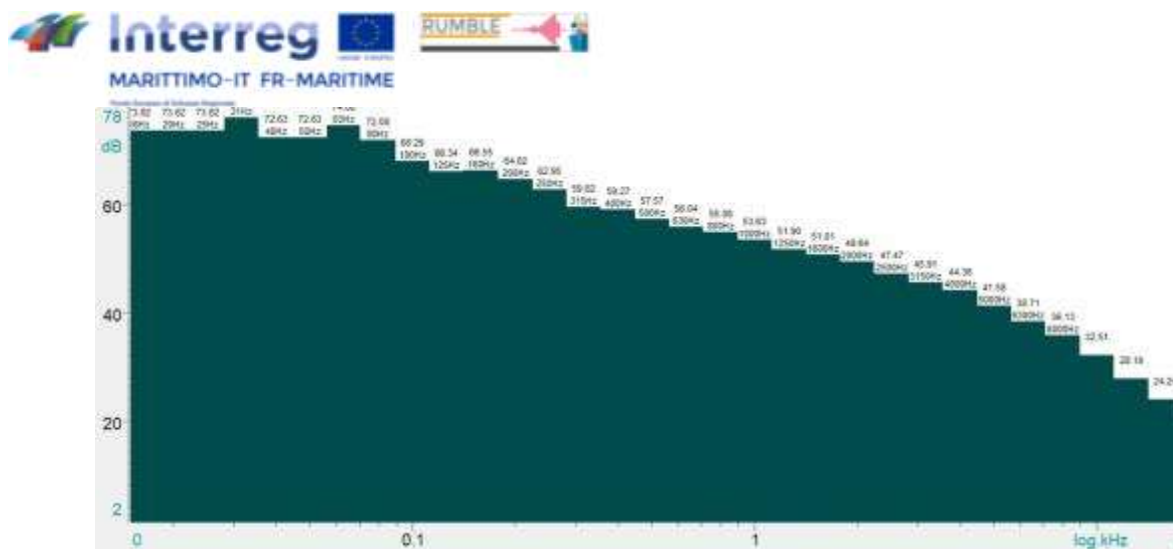


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

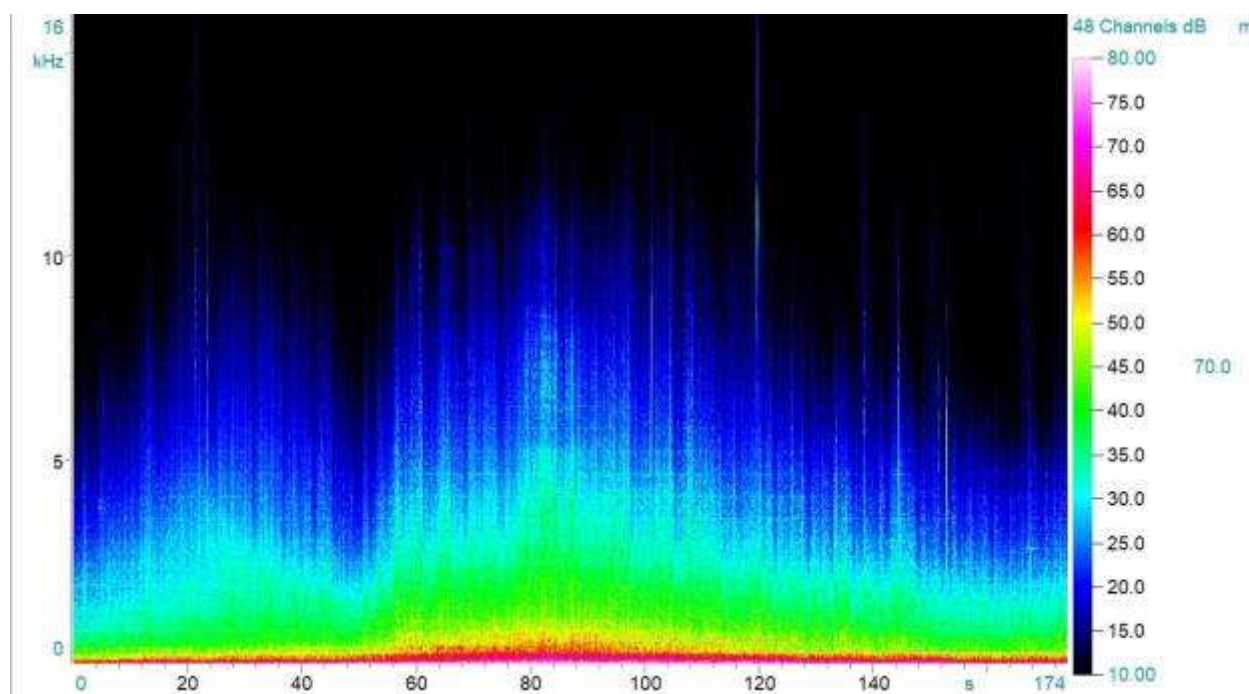


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 1.5	Déchargement MSC Alexandra
-------------------------	-----------------------------------

Instrumentation	
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma 1)	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateur (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectué			
Code et lieu de mesure	Instrumentation	Distance	Hauteur
1.5.1 - D��charg	Antenne acoustique	60 m	2 m
1.5.2 - D��charg	Antenne acoustique	60 m	2 m

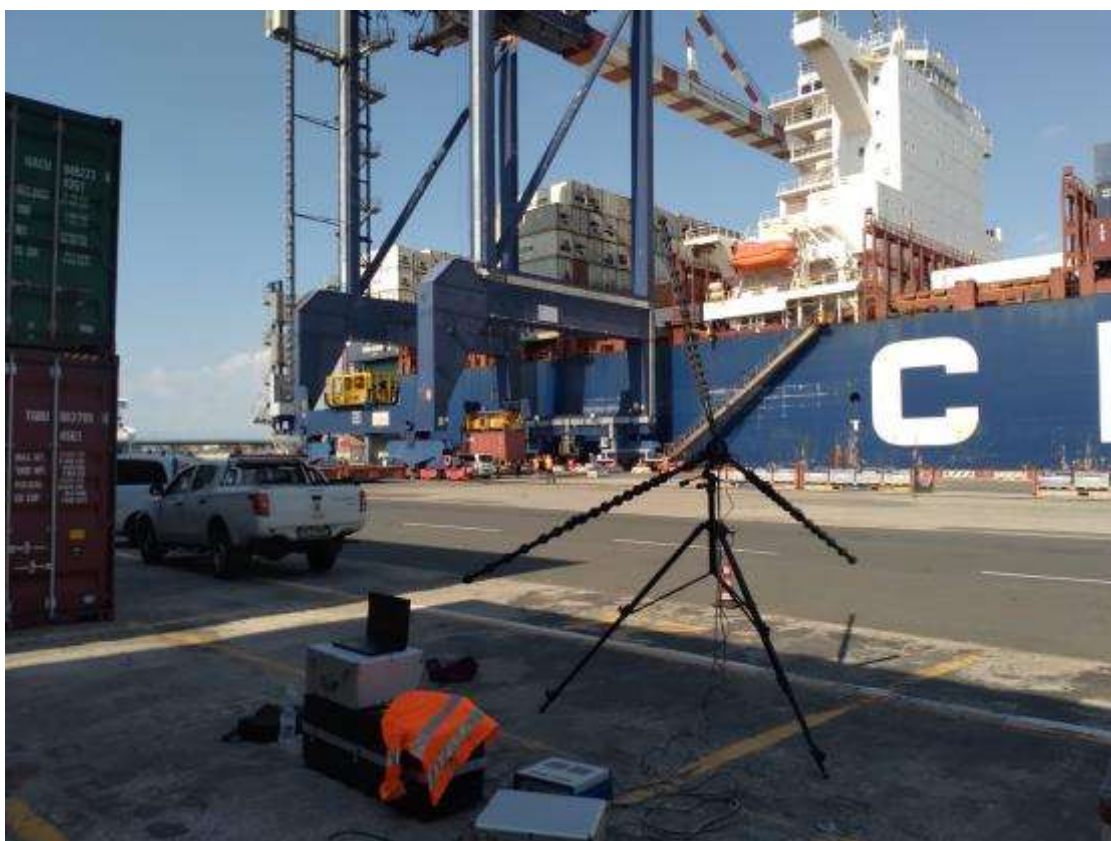


Figure A. Mesure 1.5, Antenne acoustique.

Mesure 1.5.1

Nom mesure: Déchargement MSC Alexandra, distance 60 m

Localité: Livourne - Airea portuaire

Instrumentation: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure : 19/07/2021 16:52

Hauteur sonomètre : 1.5 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m

Leq = 71.2 dBA

Transit, distance navire 60 m - Isel (1s)

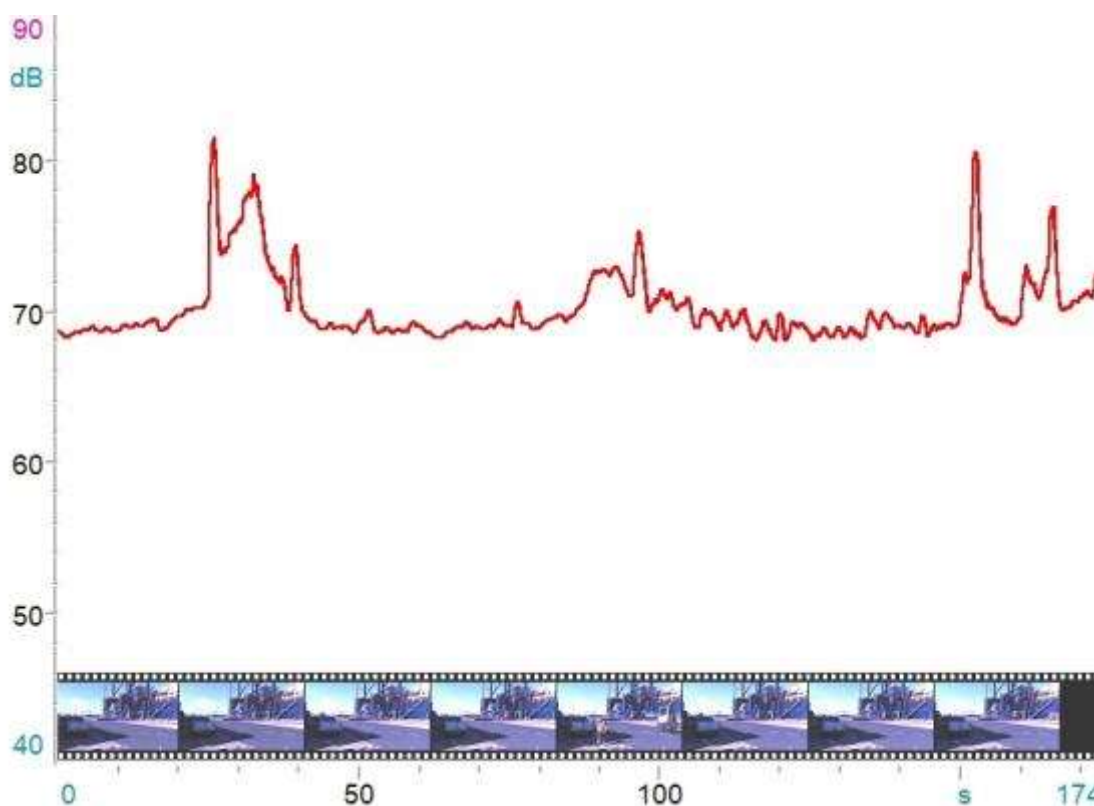


Figure 1. Time-history misura acoustic camera dBA

Transit, distance navire 60 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	71.2 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	78.1 dB

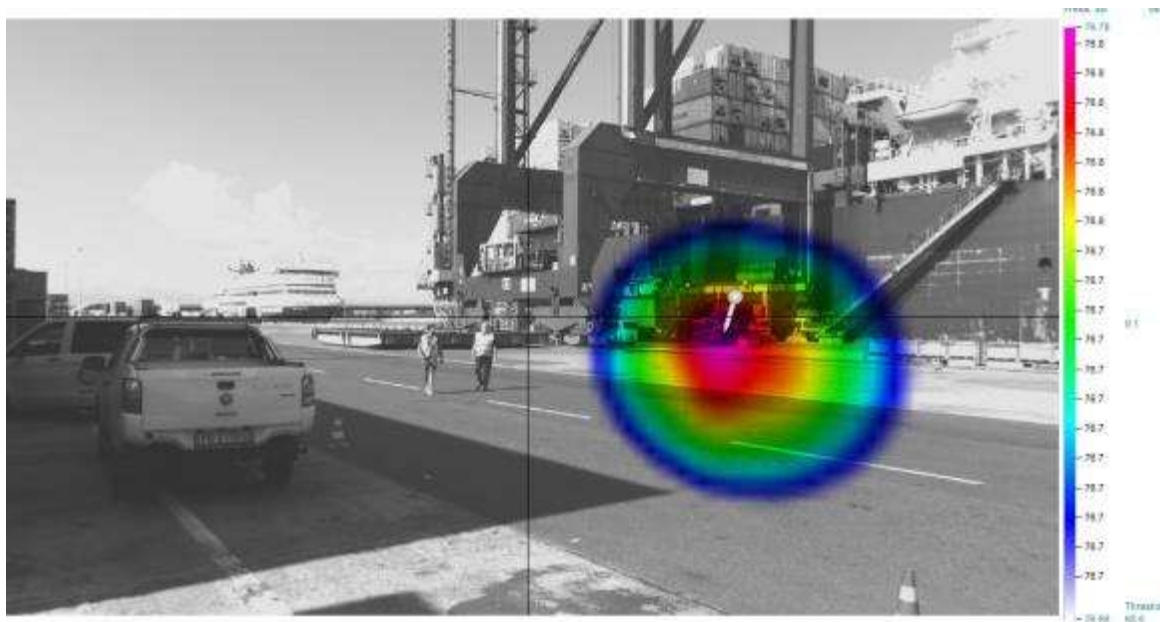


Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Chargement camion. fréquence d'analyse: 66 Hz - 13 kHz



Figure 2.b. Image source antenne acoustique. Gru. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

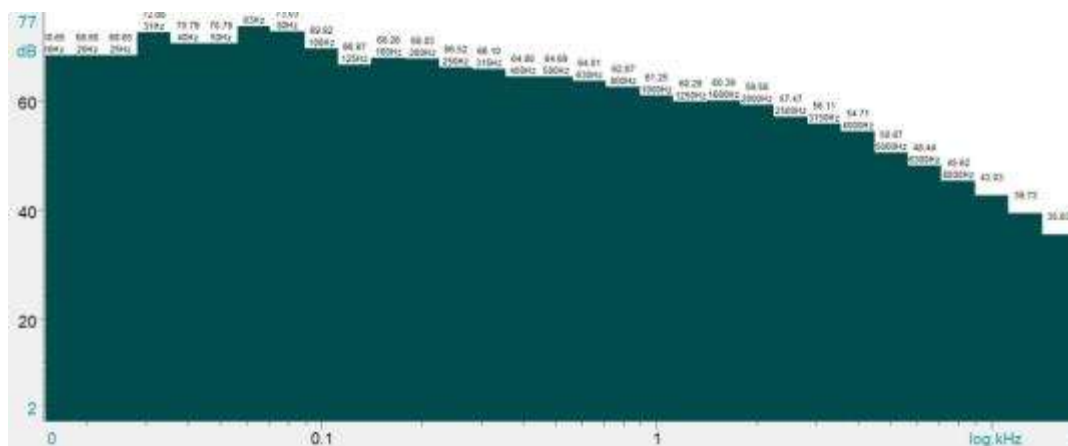


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

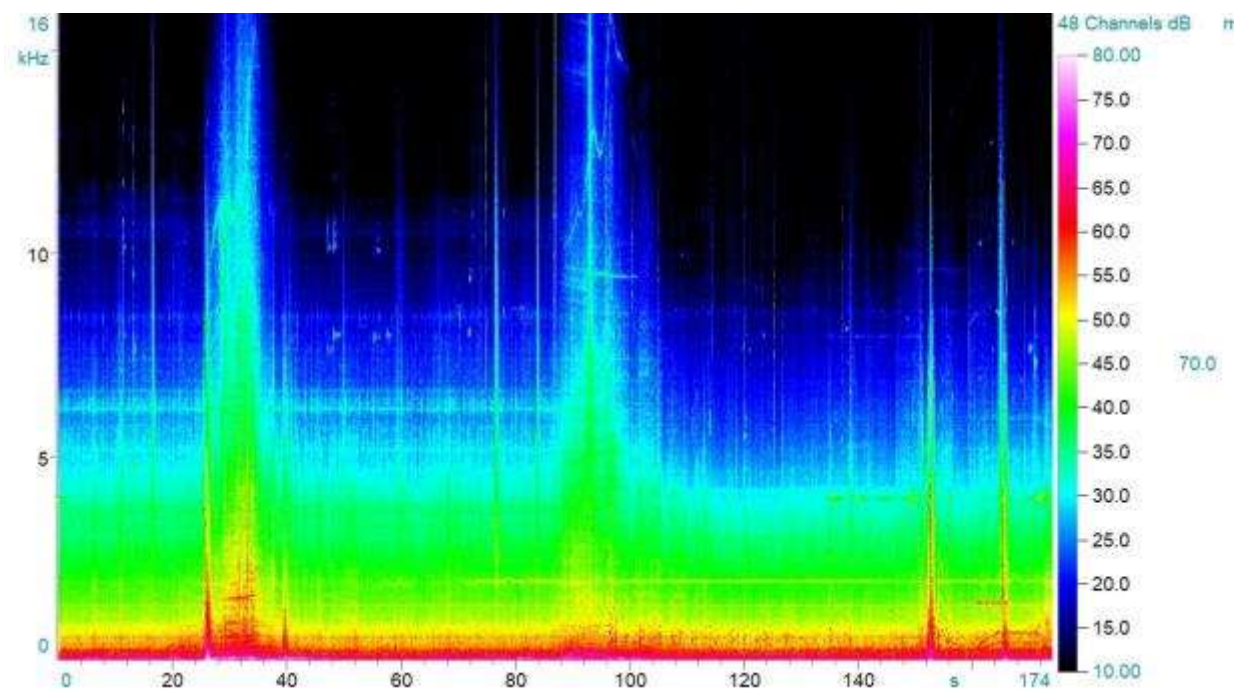


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Mesure 1.5.2

Nom mesure: Chargement-Déchargement MSC Alexandra, distance 60 m

Localité: Livourne - Aire portuaire

Instrumentation: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure : 19/07/2021 17:05

Hauteur sonomètre : 1.5 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m

Leq = 71.7 dBA

Transito, distanza nave 60 m - Isel (1s)

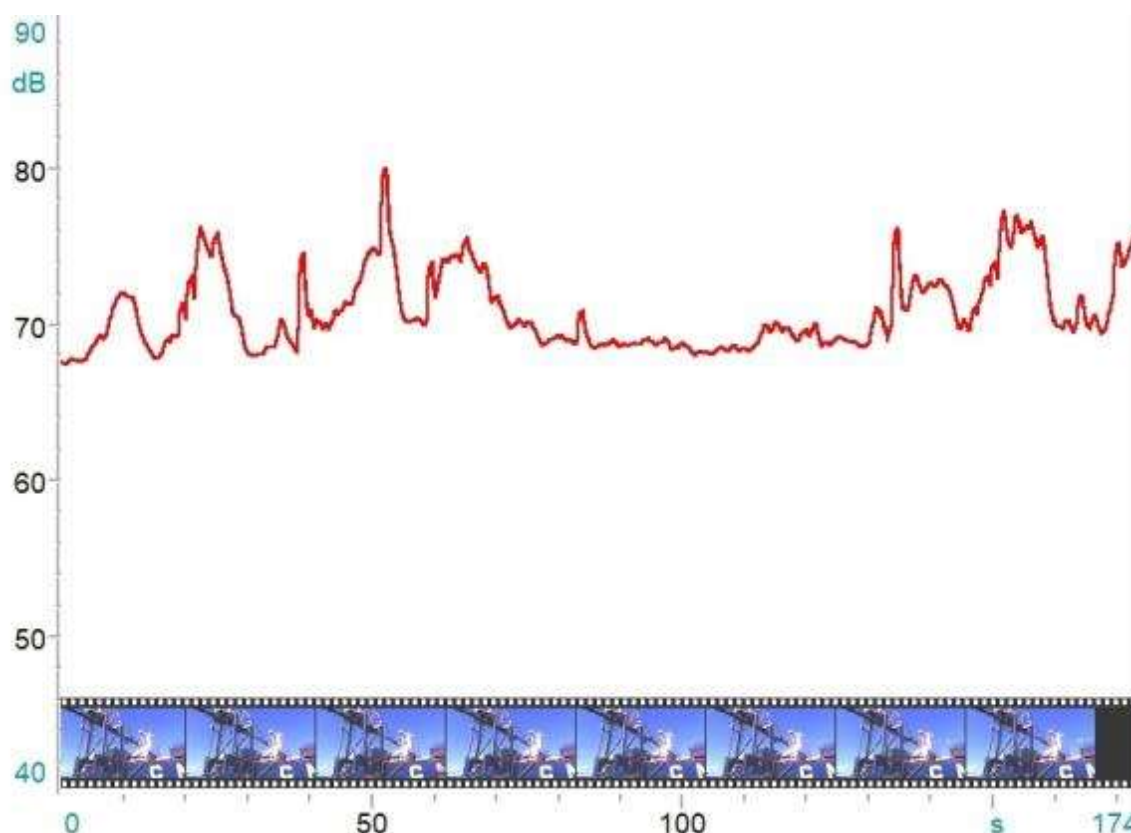


Figure 1. Time-history measure antenna acoustique dBA

Transit, distance navire 60 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 10:19	174 s	71.7 dBA
Flat	00: 10:19	174 s	77.4 dB

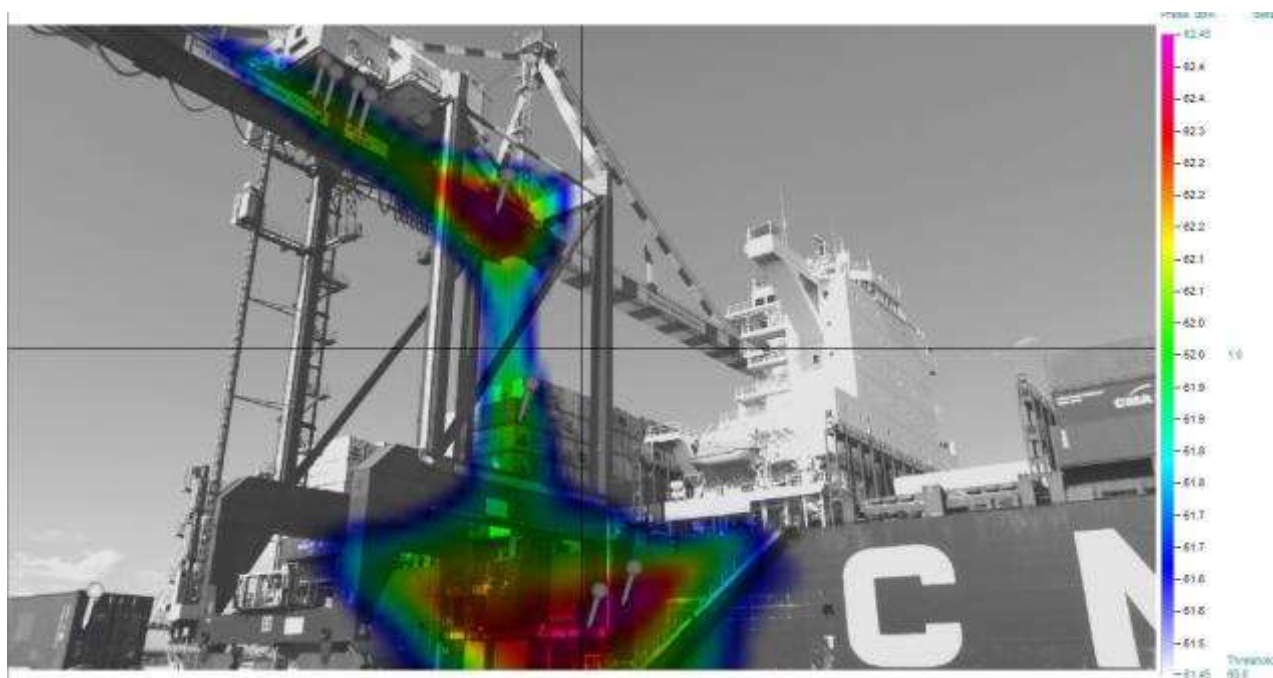


Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Opération de gru. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz



Figure 2.b. Image source antenne acoustique. Chargement Camion. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

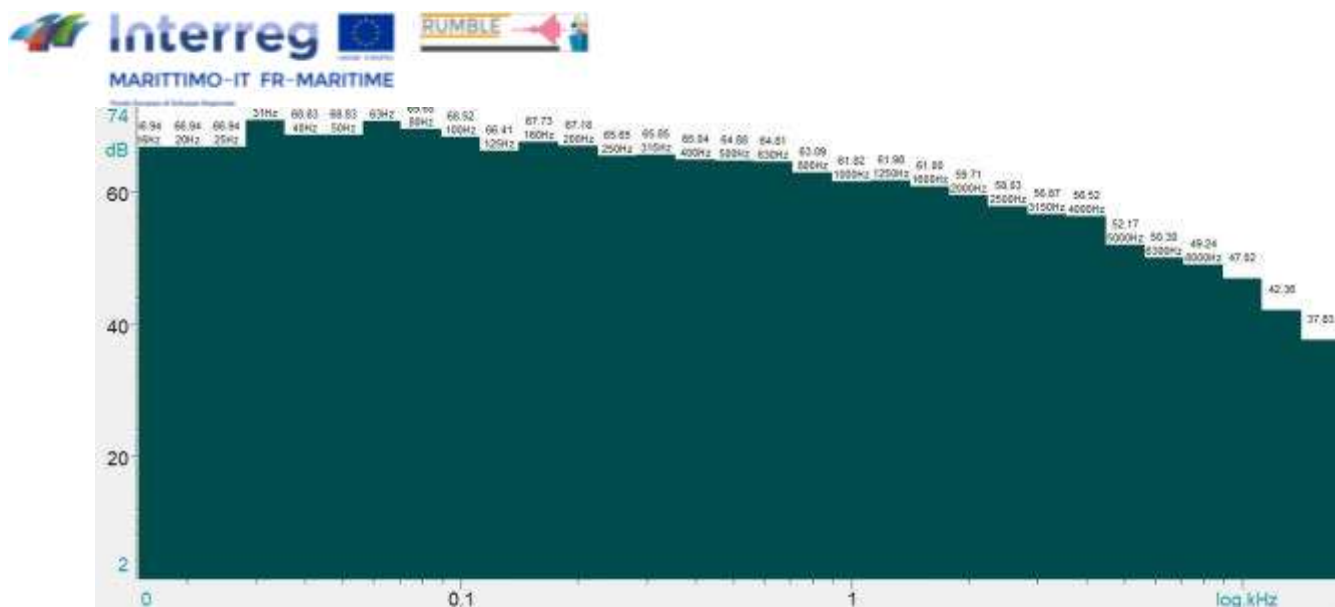


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

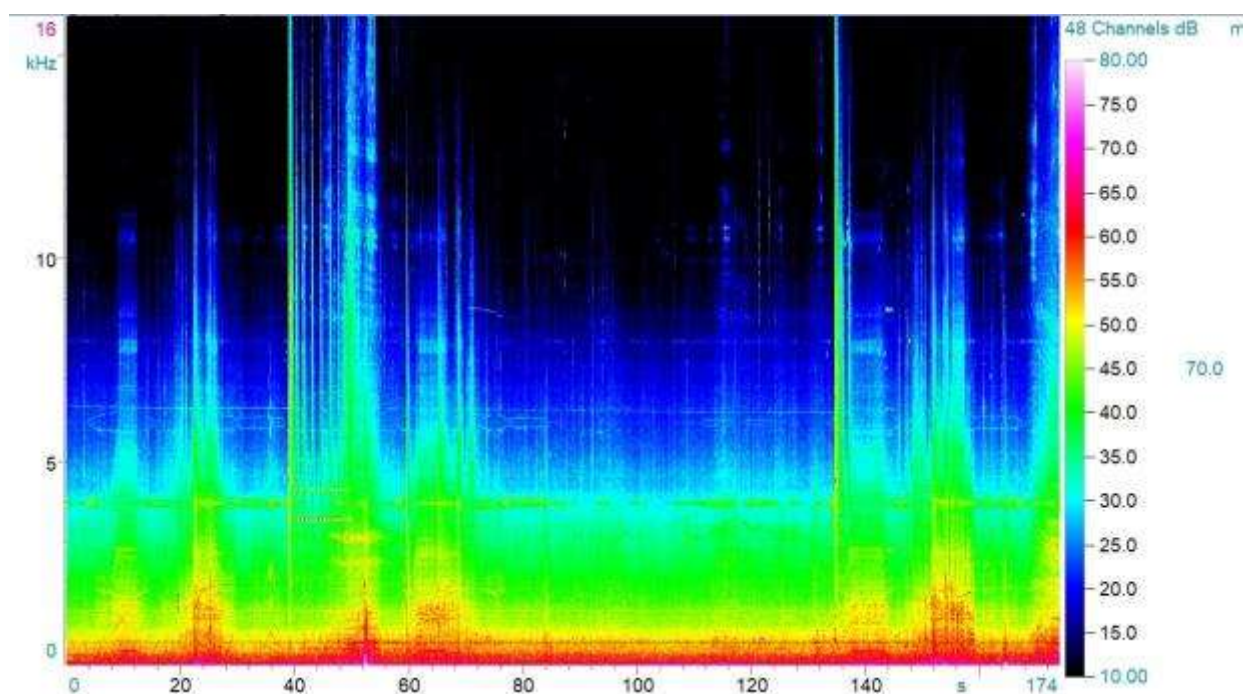


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 2.1	Arrivée GNV Splendid
-------------------------	-----------------------------

Instrumentation	
Instrument A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Opérateurs	
Techniciens Competents (ex L. 447/95, art.2 comma 1):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Observateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Aire de mesure	
 Ponte Caracciolo	

Misure effettuate				
Code et lieu de mesure	Instrumentation		Distance	Hauteur
2.1.1 - Arrivée	Antenne instrument A	acoustique et	120 m	15 m
2.1.2 - Arrivée	Antenne instrument A	acoustique et	120 m	15 m



Figure A. Mesure 2.1 Antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 2.1.1

Nom mesure: Arrivée GNV Splendid, distance 120 m

Localité: Gênes - Porto Antico

Instrumentation: Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nom operateur: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure de mesure: 20/07/2021 11:19

Hauteur sonomètre: 1.5 m + 13 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m + 13 m

Leq = 67.6 dBA

Arrivée, distance navire 120 m - Leel (1s)

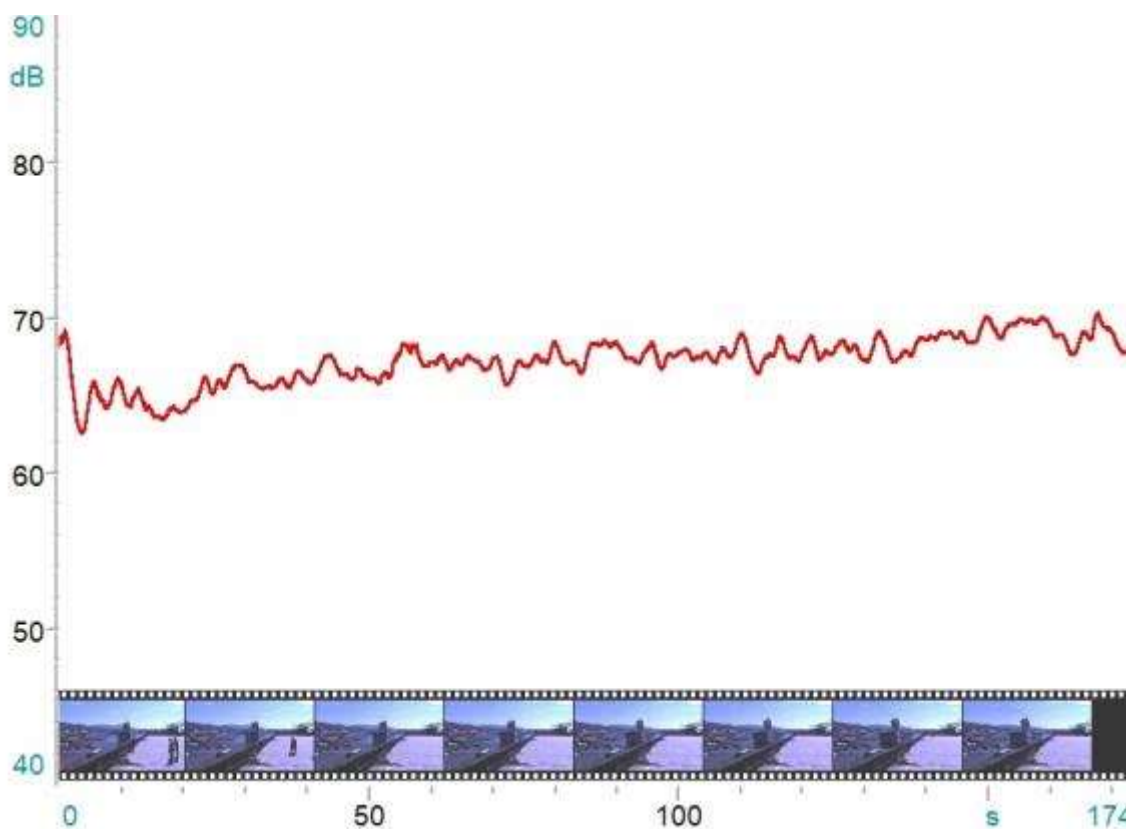


Figura 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Arrivée, distance navire 120 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 11:19	174 s	67.6 dBA
Flat	00: 11:19	174 s	75.3 dB



Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Arrivé GNV Splendid. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz



Figure 2.b. Image source antenne acoustique. Arrivé GNV Splendid. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

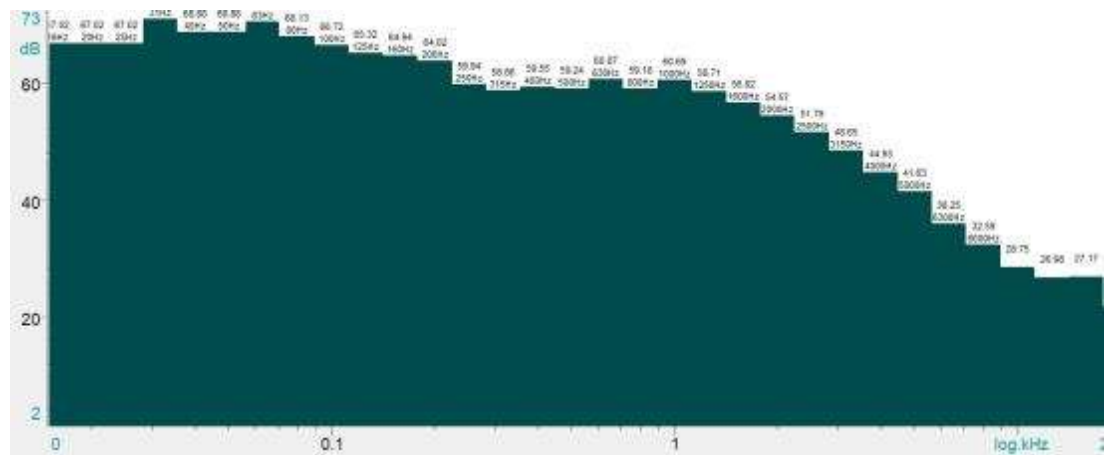


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

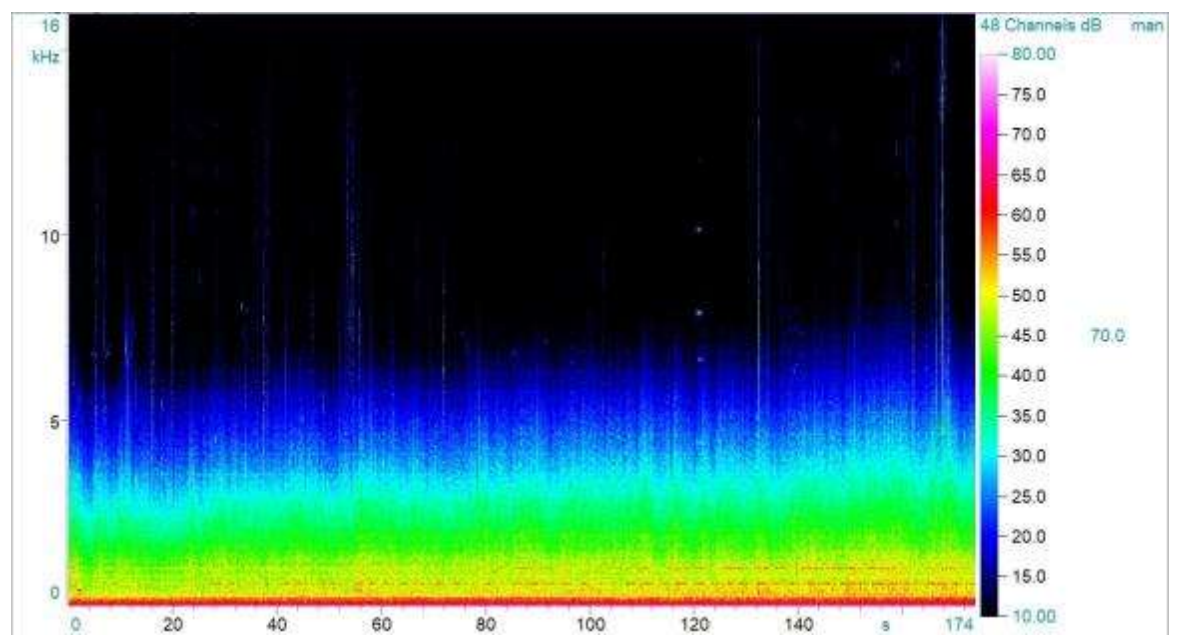


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Mesure 2.1.2

Nom mesure: Arrivée GNV Splendid, distance 120 m

Localité: Gênes - Porto Antico

Instrumentation: Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nom operateur: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure de mesure: 20/07/2021 11:33

Hauteur sonomètre: 1.5 m + 13 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m + 13 m

Durée: 01:46.6	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	69.2 dBA	84.0 dBC	86.2 dBF
SEL:	89.5 dBA	104.3 dBC	106.5 dBF
Peak:	86.7 dBA	103.6 dBC	104.6 dBF

Arrivo, distanza nave 120 m - Leel (1s)

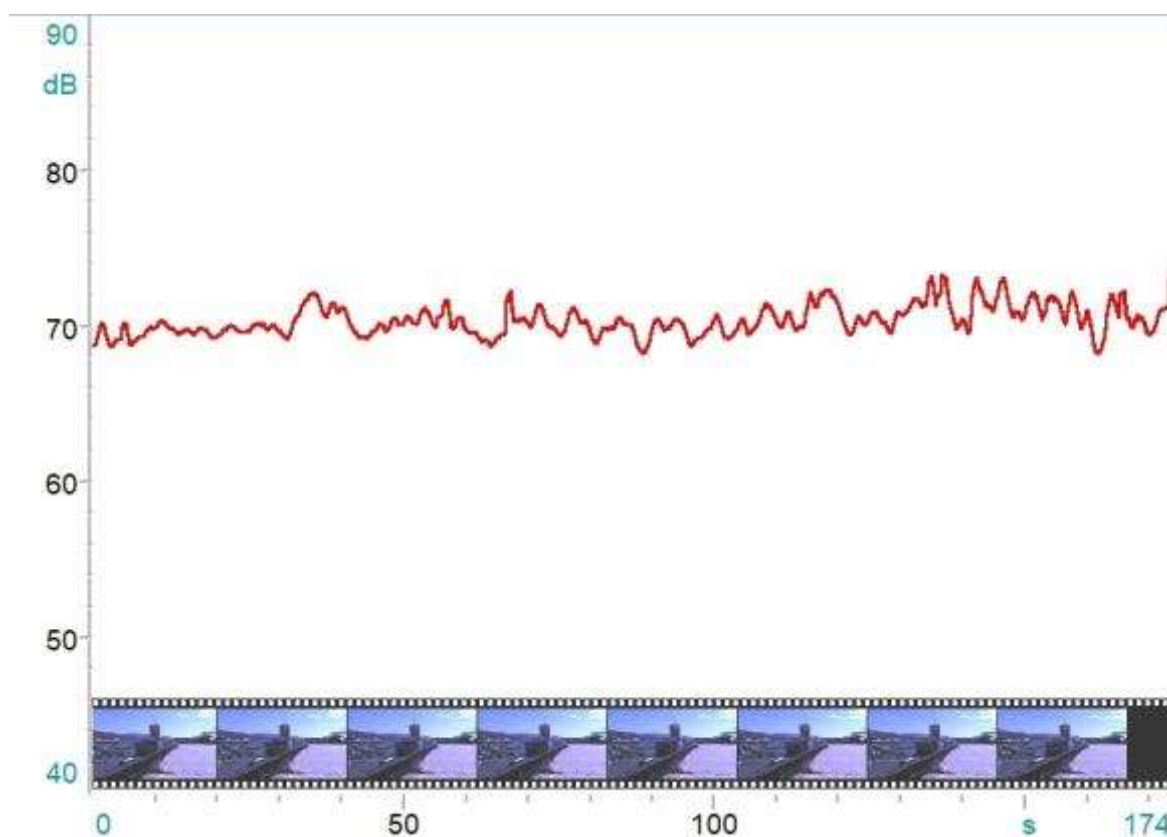


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Arrivée, distance navire 120 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 11:33	174 s	70.7 dBA
Flat	00: 11:33	174 s	78.5 dB



Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Arrivé GNV Splendid. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

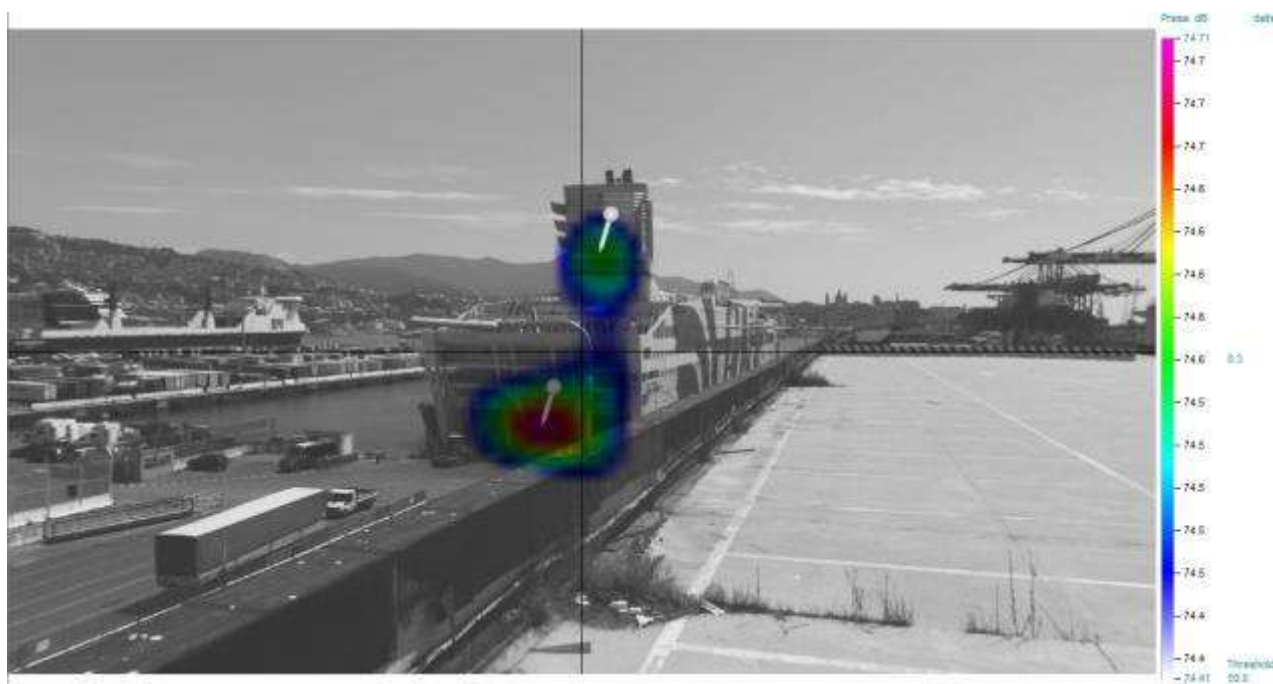


Figure 2.b. Image source antenne acoustique. Arrivée GNV splendid, déchargement. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

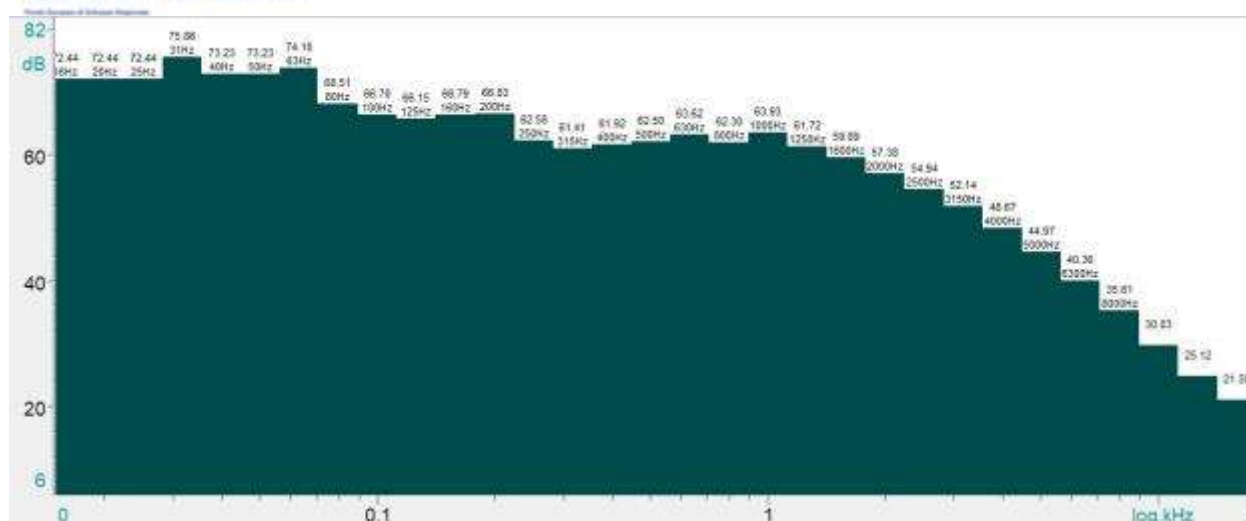


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

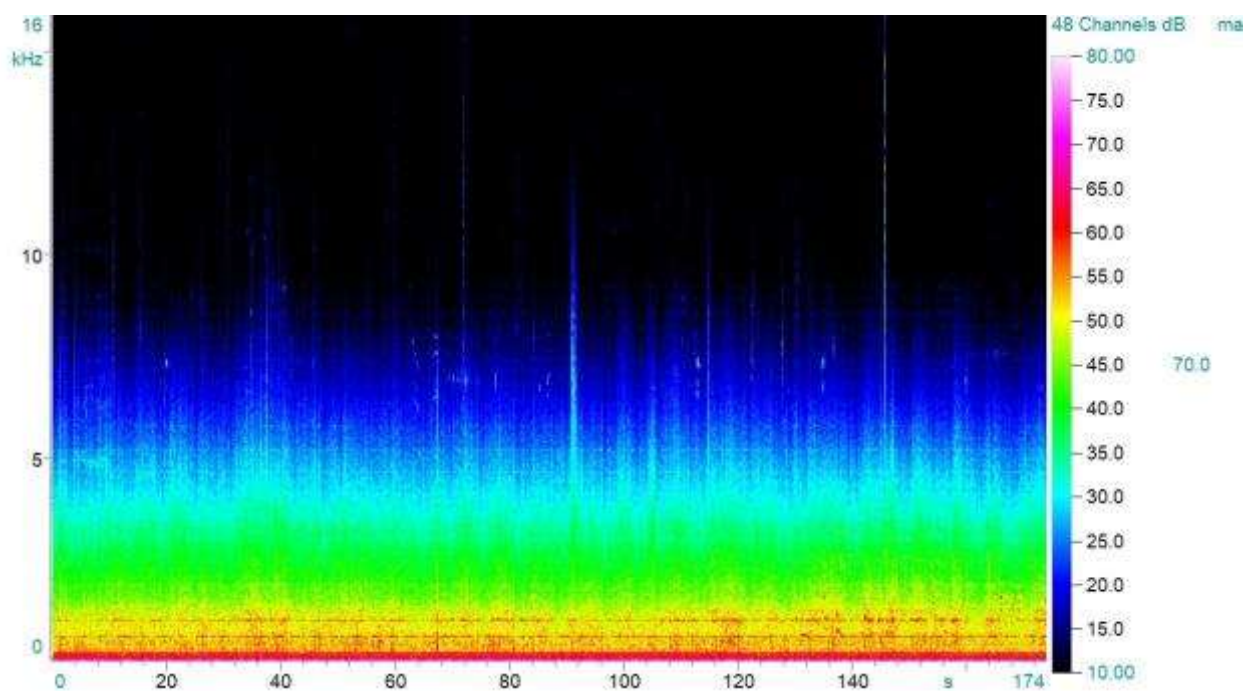


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 2.2	Stationnement MOBY DREA
-------------------------	--------------------------------

Instrumentation	
Instrument A (S.N.):	<i>Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257</i>
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents(ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectué			
Code et lieu de mesure	instrumentation	Distance	Hauteur
2.2.1 - Stationnement	Antenne acoustique et instrument A	100 m	15 m

Figure A. Mesure 2.2, Antenne acoustique et sonometre

Mesure 2.2.1

Nom mesure: Stationnement MOBY DREA, distance 100 m

Localité: Gênes - Porto Antico

Instrumentation: Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nom operateur: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure de mesure: 20/07/2021 16:09

Hauteur sonomètre: 1.5 m + 13 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m + 13 m

Durée: 02:26	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	61.8 dBA	72.5 dBC	74.2 dBF
SEL:	83.5 dBA	94.1 dBC	95.8 dBF
Peak:	80.0 dBA	90.5 dBC	94.4 dBF

Stationnement, distance navire 100 m - Isel (1s)

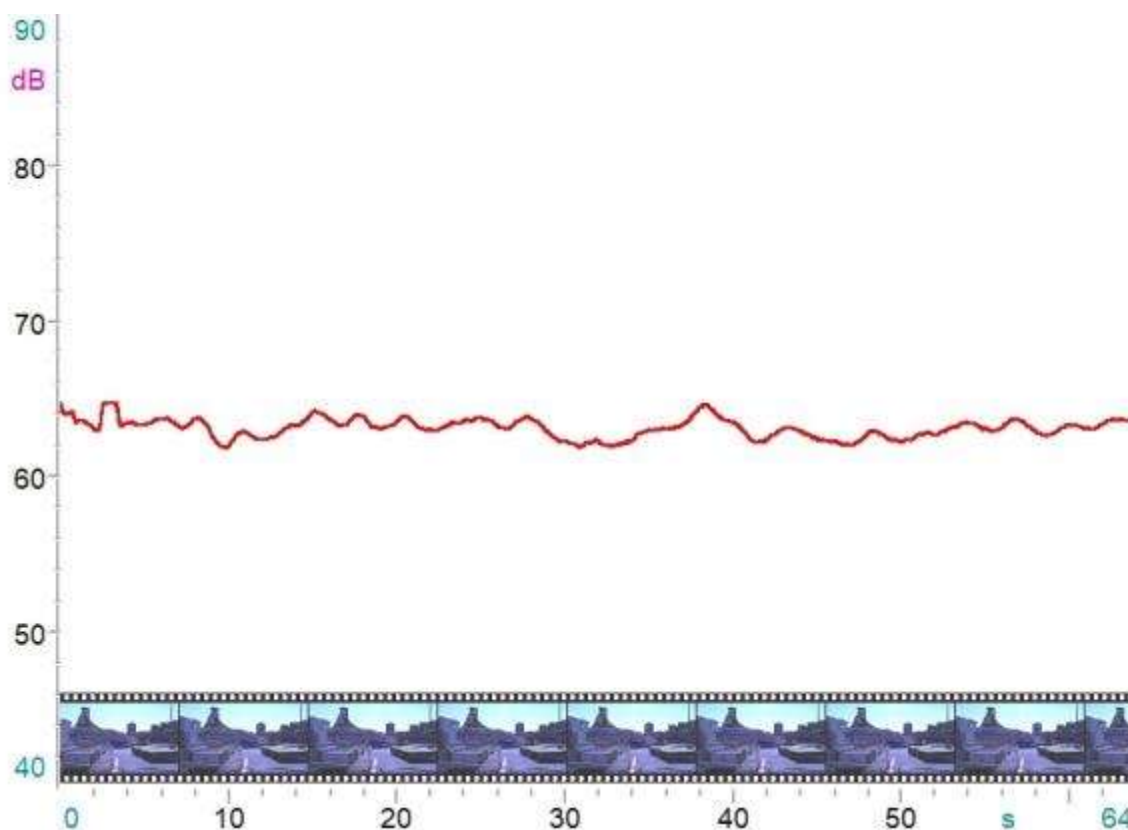


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Stationnement, distance navire 100 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 16:09	64 s	63.2 dBA
Flat	00: 16:09	64 s	70.6 dB



Figure 2. Image source antenne acoustique. Source ventilation Moby Drea. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

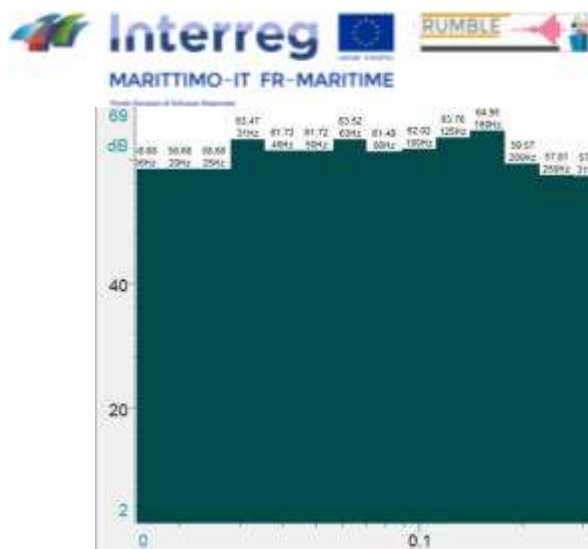


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

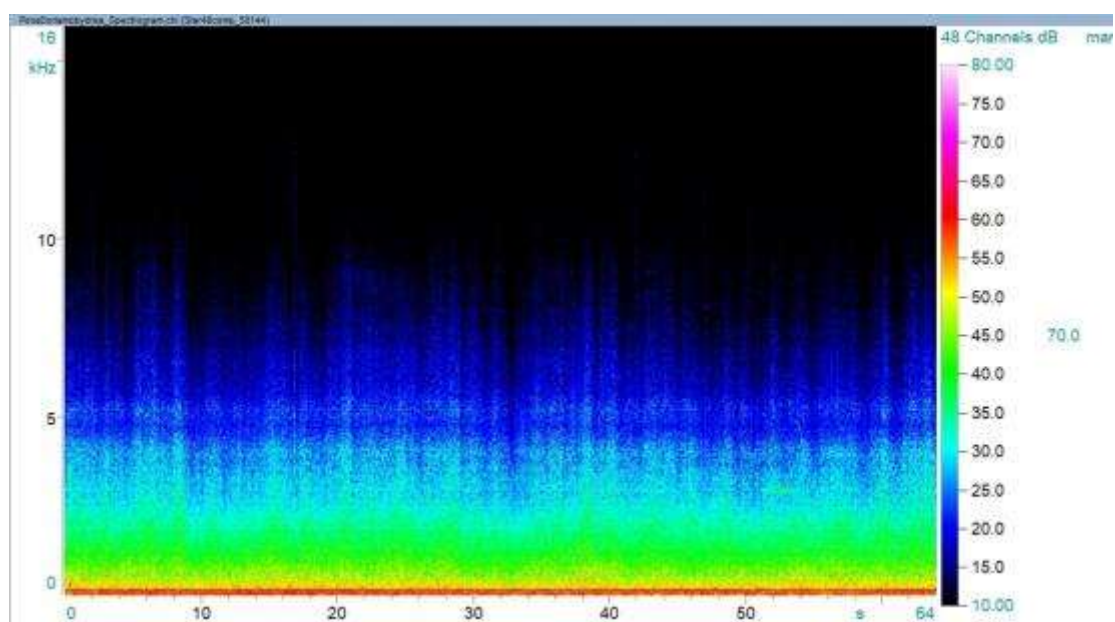


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Code mesure: 2.3	Départ GNV Splendid
-------------------------	----------------------------

Instrumentation	
Instrument A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Operateurs	
Techniciens Compétents(ex L. 447/95, art.2 comma 6):	Davide Borelli, Corrado Schenone
Observateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Aire de mesure	
	

Mesure effectué			
Code et lieu de mesure	instrumentation	Distance	Hauteur
2.3.1 - Partenza	Antenne acoustique et instrument A	50 m	15 m



Figure 1. Mesure 2.3 Antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 2.3.1

Nom mesure: Départ GNV Splendid, distance 50 m

Localité: Gênes - Porto Antico

Instrumentation: Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GEAI

Nom operateur: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure de mesure: 20/07/2021 18:12

Hauteur sonomètre: 1.5 m + 13 m

Hauteur Antenne acoustique: 2 m + 13 m

Durée: 05:03	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	73.6 dBA	84.5 dBC	86.2 dBF
SEL:	98.5 dBA	109.3 dBC	111.0 dBF
Peak:	88.8 dBA	99.1 dBC	102.1 dBF

Départ, distance navire 50 m - Leq (1s)

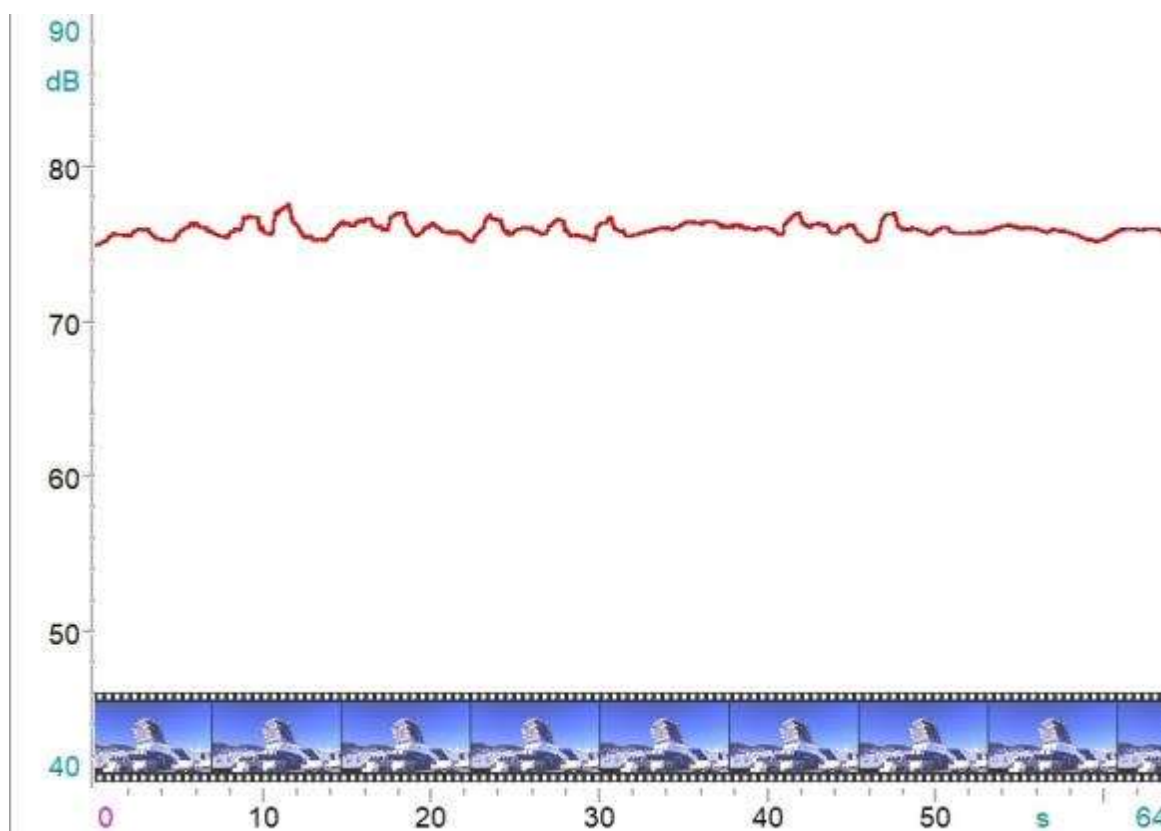


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Départ, distance navire 50 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 18:12	64 s	76.1 dBA
Flat	00: 18:12	64 s	81.3 dB

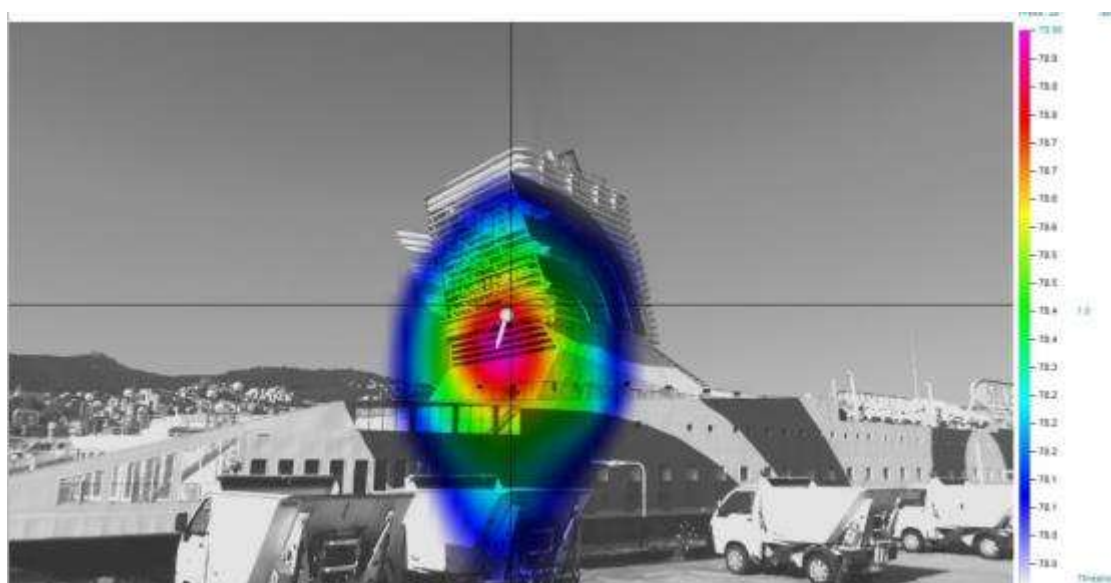


Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Départ navire GNV Splendid. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

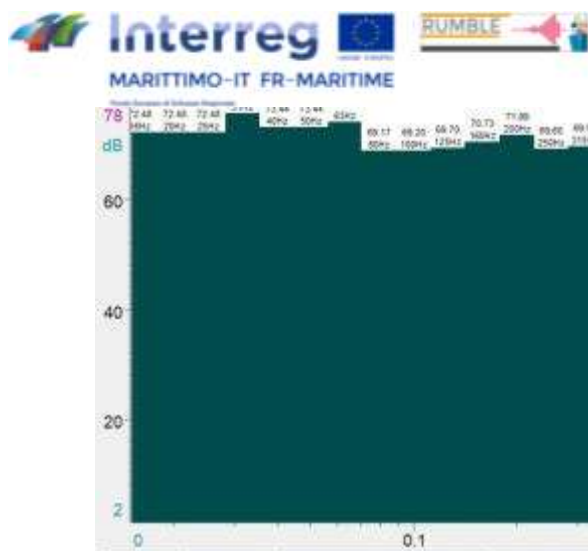


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique.

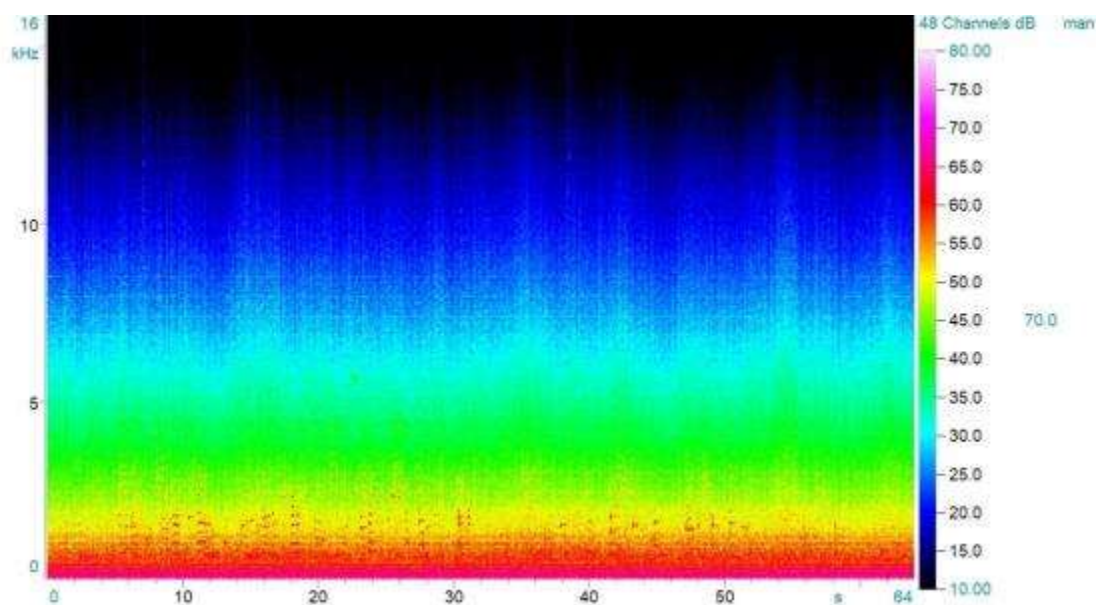


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

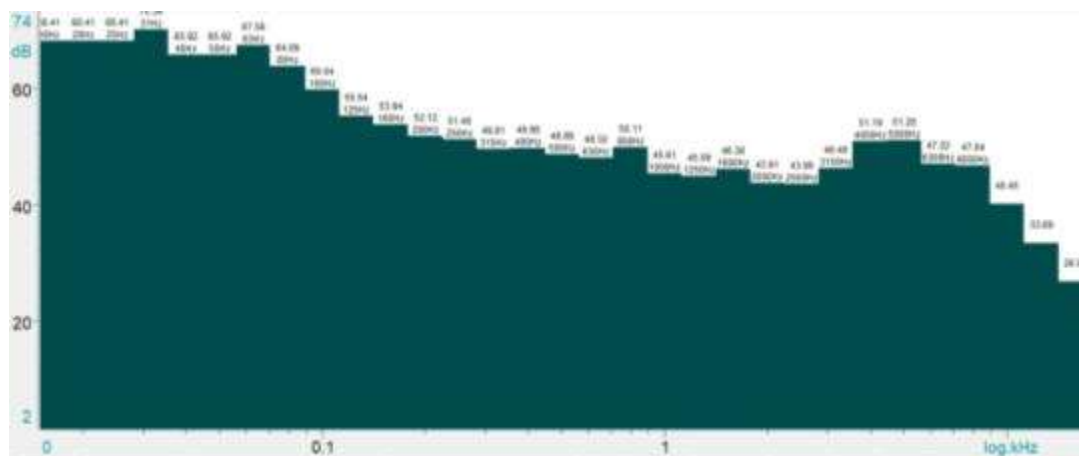


Figure 3. Spectre moyen mesure Antenne acoustique

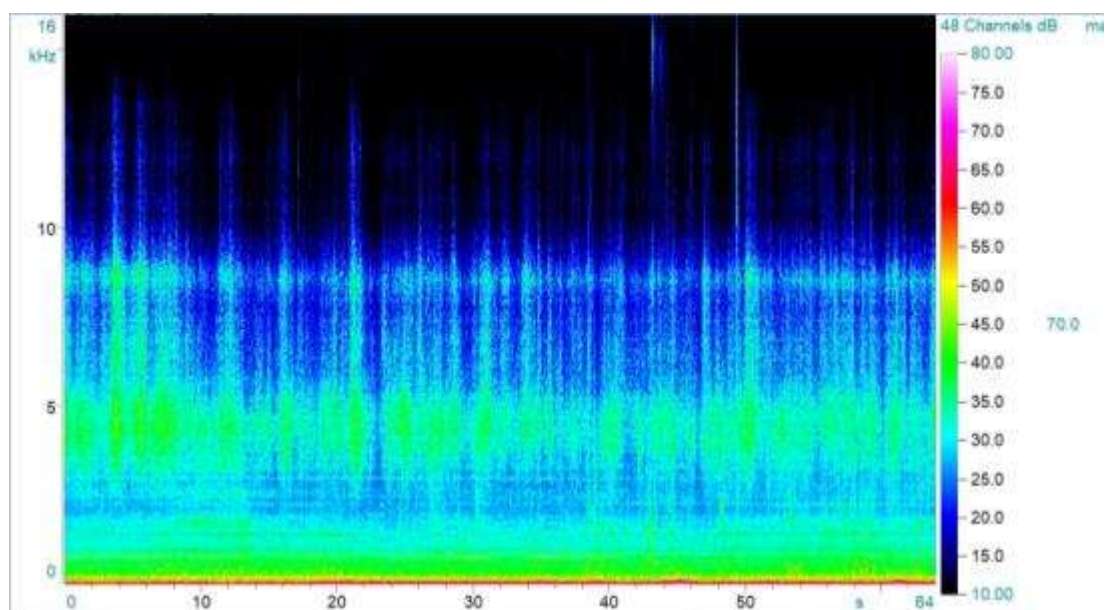


Figure 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustique

Campagnes de mesure au Port de Nice.

Le tableau 1 présente la liste des mesures effectuées au port de Nice, ainsi que des informations sur le nom et le type du navire et l'opération mesurée.

Date et heure	Nome nave	Type navire	Opération
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Arrivée
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Déchargement de véhicules, personnes, caravanes.
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Déchargement de véhicules, personnes, caravanes.
28/07/2021	Corsica ferries Sardinia ferries Pascal Lota Genova	Ferry	Départ

Tableau 1 – Rapport des mesures effectuées à Gênes.

Instrumentation.

- Antenne acoustique - AC Star 48 pro array de la GFAI, constituée de 48 MEMS plus une camera Baumer VLG-22C, les 48 MEMS sont disposés sur un diamètre de 3,4 mètres ce qui permet la reconnaissance par technique de beamforming de sons d'une fréquence comprise entre 66 Hz - 13 kHz supérieure à 150 Hz.
- Larson-Davis 824, sonomètre de classe I correctement calibré conformément à la réglementation du secteur.

Conclusions

1. Pendant la phase de stationnement les principales sources se trouvent sur les systèmes de ventilation.
2. Le bruit à l'arrivée varie d'un port à l'autre, du fait de la géométrie des canaux et de l'utilisation possible de navires auxiliaires.
3. La phase de chargement/déchargement d'un navire commercial se caractérise par la présence de différentes sources de mouvement telles que des grues et des camions.
4. La phase de chargement/déchargement des véhicules sur un ferry ajoute non seulement le bruit des engins qui descendent et montent mais aussi le bruit des coups à l'intérieur du navire lorsque le pont penché se déplace à chaque engin qui passe dessus.
5. Le bruit portuaire se caractérise par des niveaux de pression acoustique élevés à basses fréquences.
6. Plusieurs activités au port pourraient compromettre la santé des travailleurs en raison de l'exposition à des niveaux de bruit élevés.

Code mesure: 3.1	Port de Nice paysage sonore
------------------	-----------------------------

Instrumentation.	
Antenne acoustique	Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GFAI
Opérateurs	
Techniciens compétents (ex L. 447/95, art.2 comma 6):	<i> Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Observateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i> Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectuée			
Code et lieux de mesure	Strumentazione	Distance	Hauteur
3.1.1 - Port	Antenne acoustique	-	8 m
3.1.2 - Port	Antenne acoustique	-	8 m



Figure A. Mesure 3.1 Antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 3.1.1

Nom de mesure: Port de Nice Soundscape

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 11:18

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Leq = 59.6 dBA

Soundscape - Isel (1s)

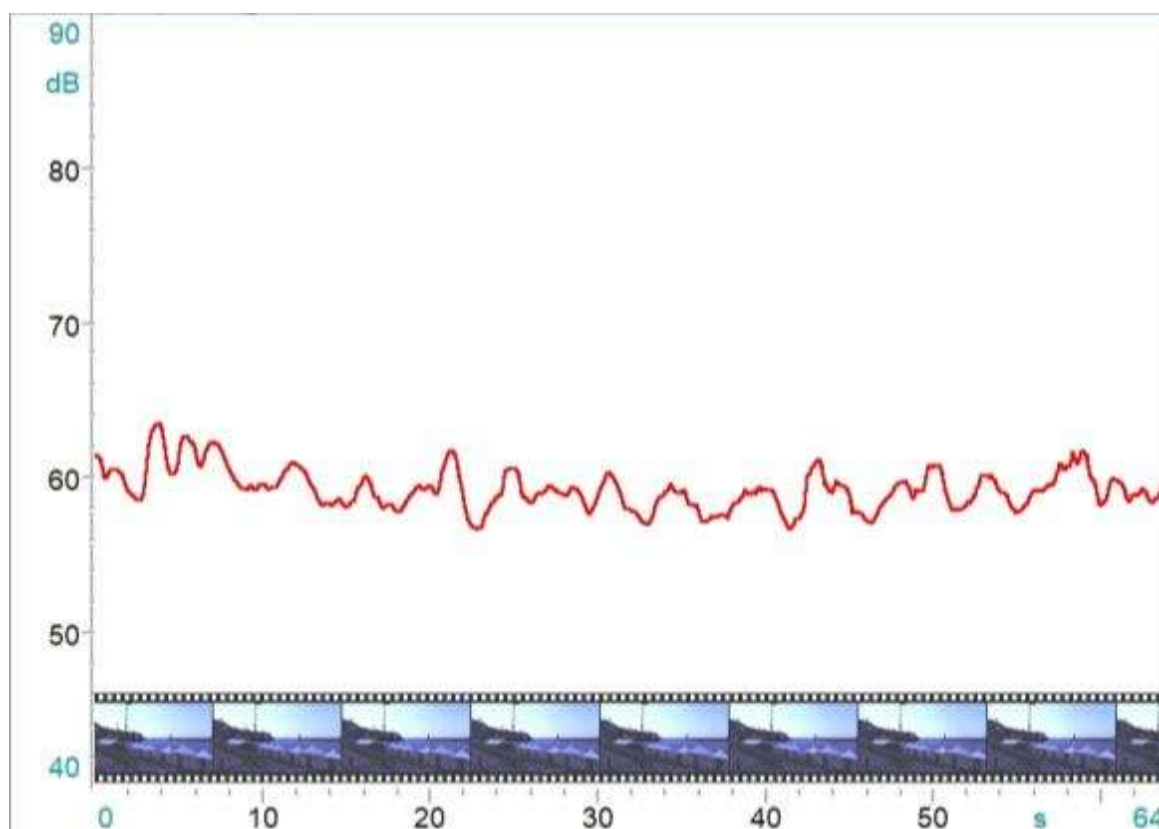


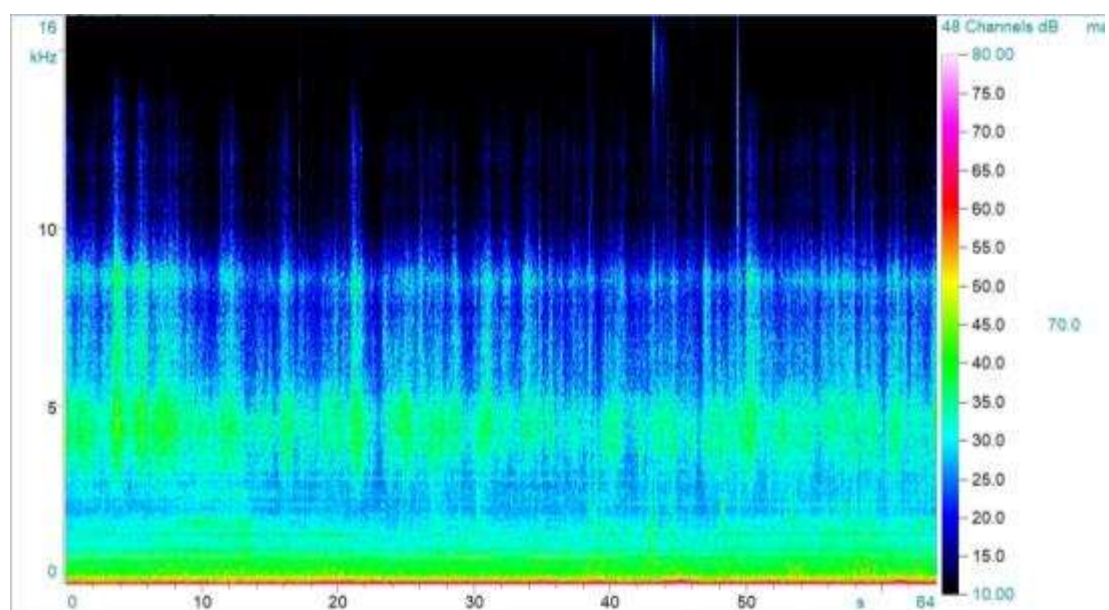
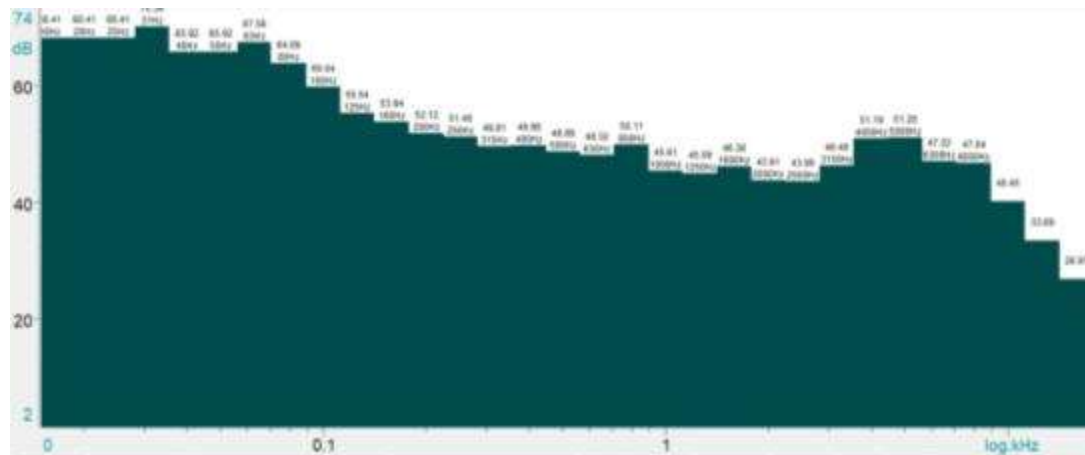
Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Soundscape			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 11:18	64 s	59.6 dBA
Flat	00: 11:18	64 s	72.6 dB





Figure 2. Image source antenne acoustique. Soundscape porto Nizza. Intervalle de fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz



Mesure 3.2.1

Nom de mesure: Port de Nice Soundscape

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 11:32

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 13 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 13 m

Leq = 55.9 dBA

Soundscape - Isel (1s)

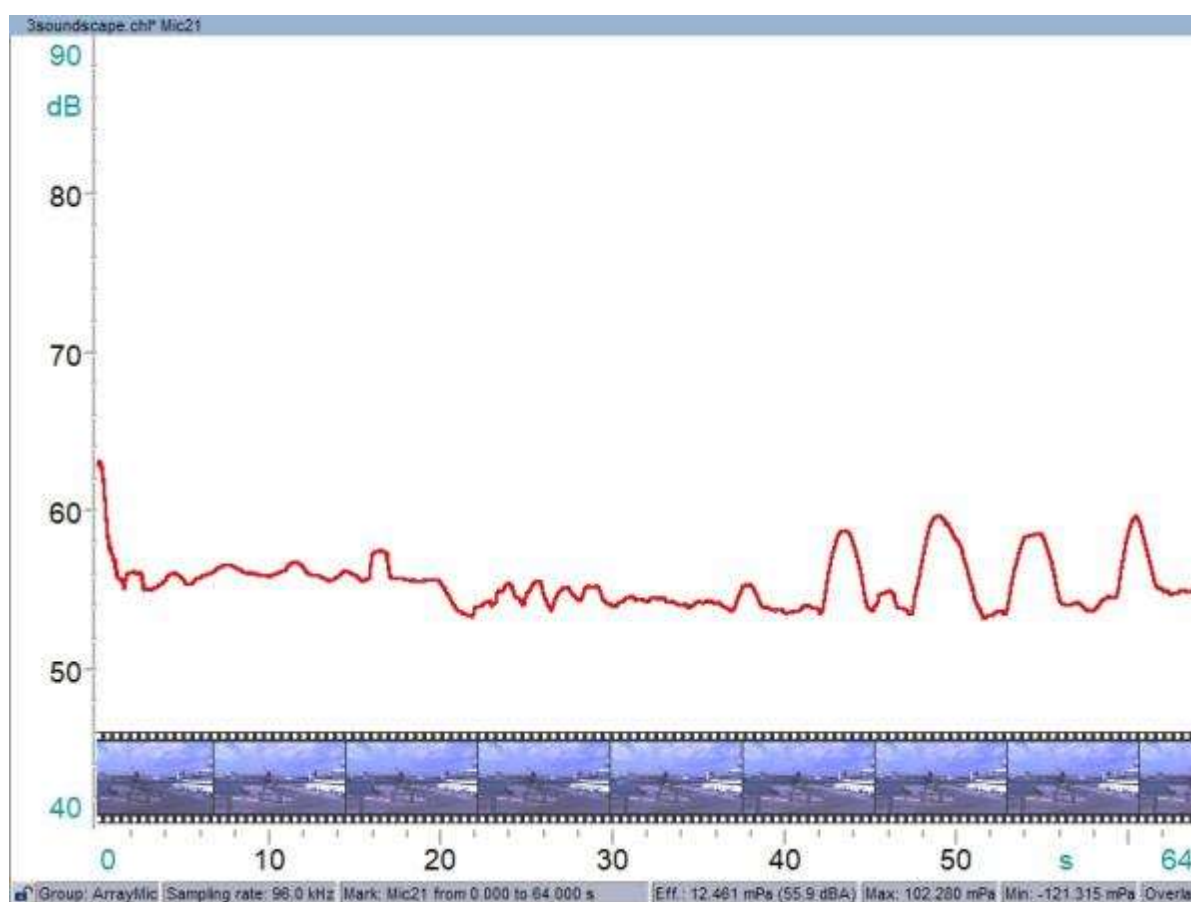


Figure 1. Time-history misura antenna acoustique dBA

Soundscape			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 11:32	64 s	55.9 dBA
Flat	00: 11:32	64 s	71.1 dB

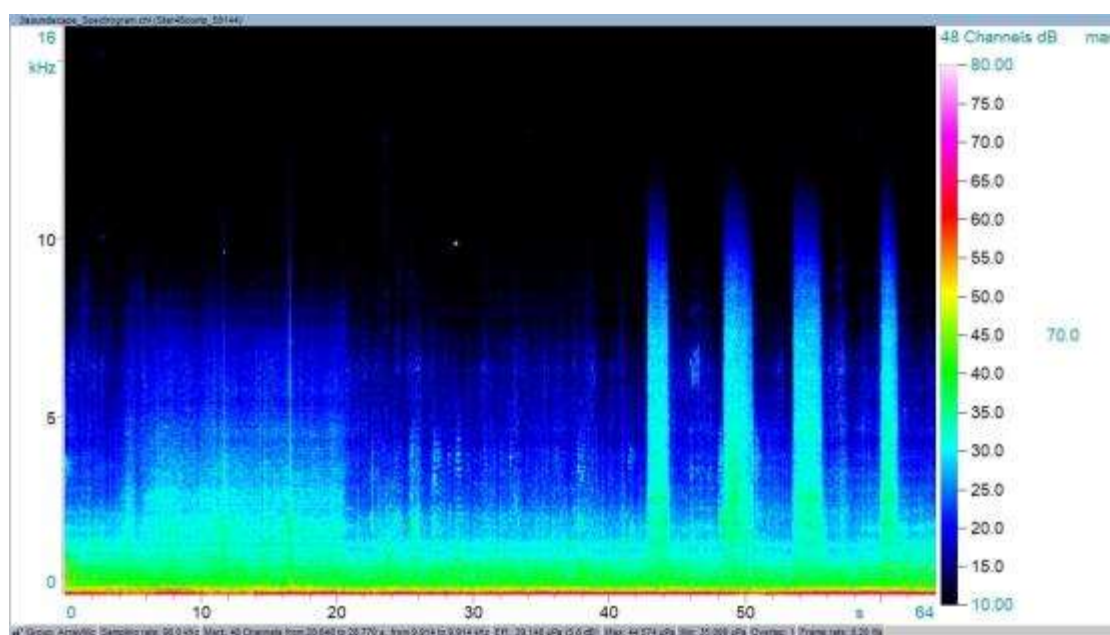
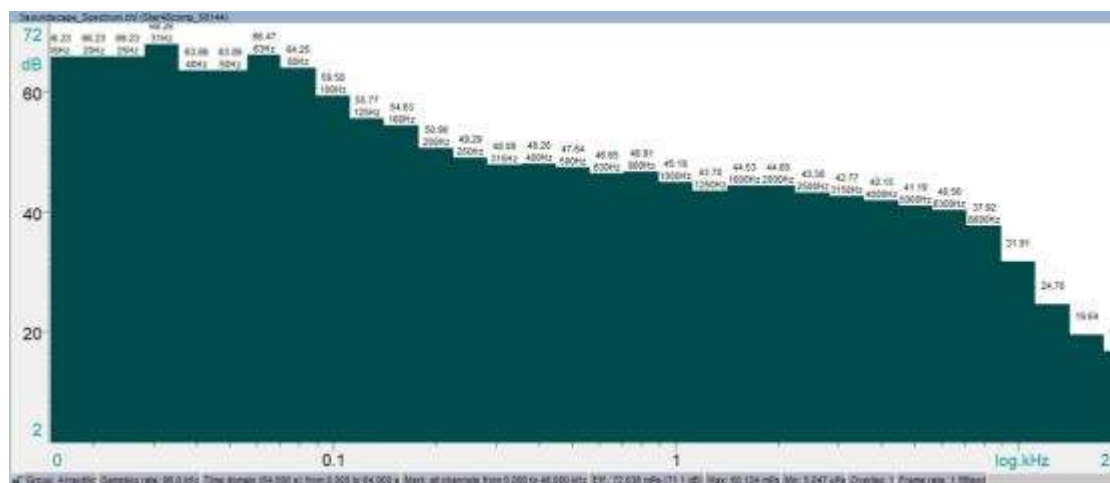




Figure 2.a. Image source antenne acoustique. Chargement navire. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz



Figure 2.b. Image source antenne acoustique. Yacht et chargement navire. fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz



Code mesure: 3.2	Arrivée Pascal Lota
------------------	---------------------

Instrumentation	
Instrument A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Antenne acoustique	Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI
Opérateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma	Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	Augusto Bocanegra
Aire de mesure	
	

Mesure effectuée			
Code et lieux de mesure	Instrumentation	Distance	Hauteur
3.2.1 - arrivée	Antenne acoustique et instrument A	30 m	8 m



Figure A. Mesure 3.2, antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 3.2.1

Nom de mesure: Arrivée Partenza PASCAL IOTA 30m

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 13:13

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Durata: 04:49.5	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	72.0 dBA	91.9 dBC	95.4 dBF
SEL:	96.7 dBA	116.5 dBC	120.0 dBF
Peak:	102.1 dBA	117.7 dBC	120.8 dBF

Arrivée, distance navire 30 m - Isel (1s)

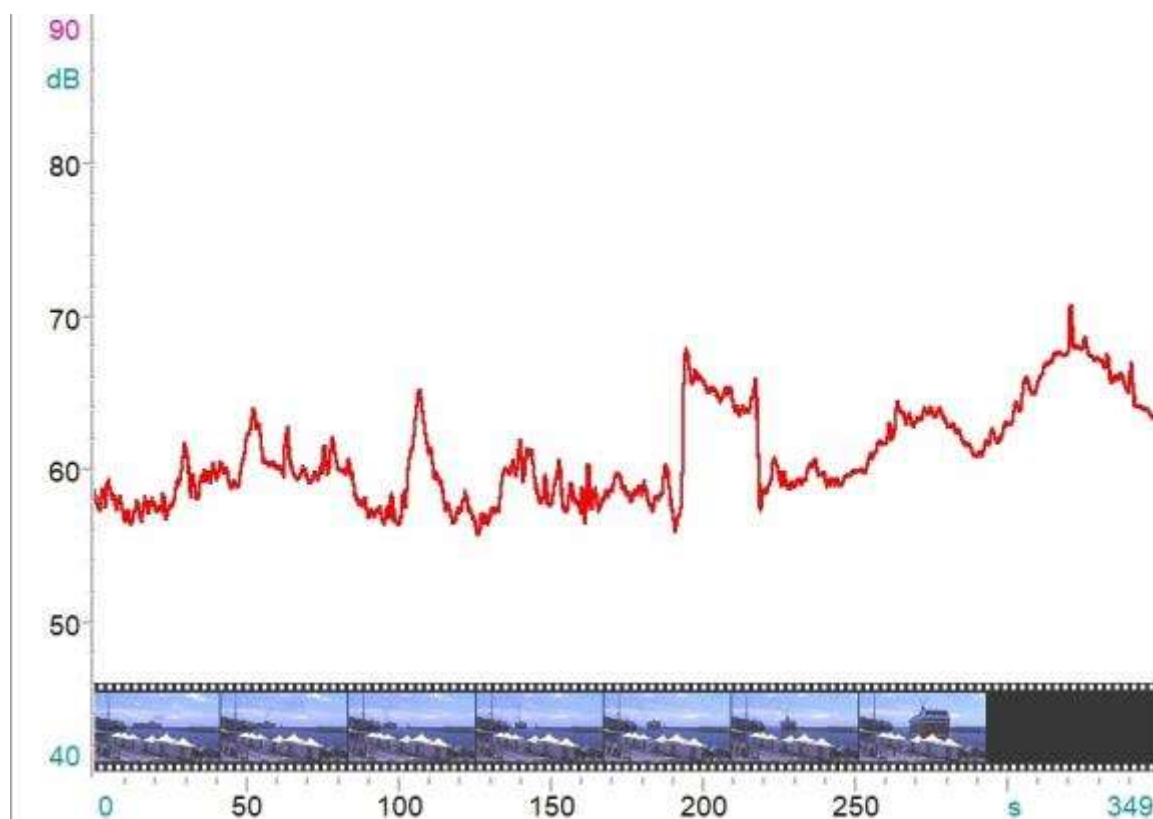


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Arrivée 30 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 13:13	349 s	62.3 dBA
Flat	00: 13:13	349 s	71.7 dB

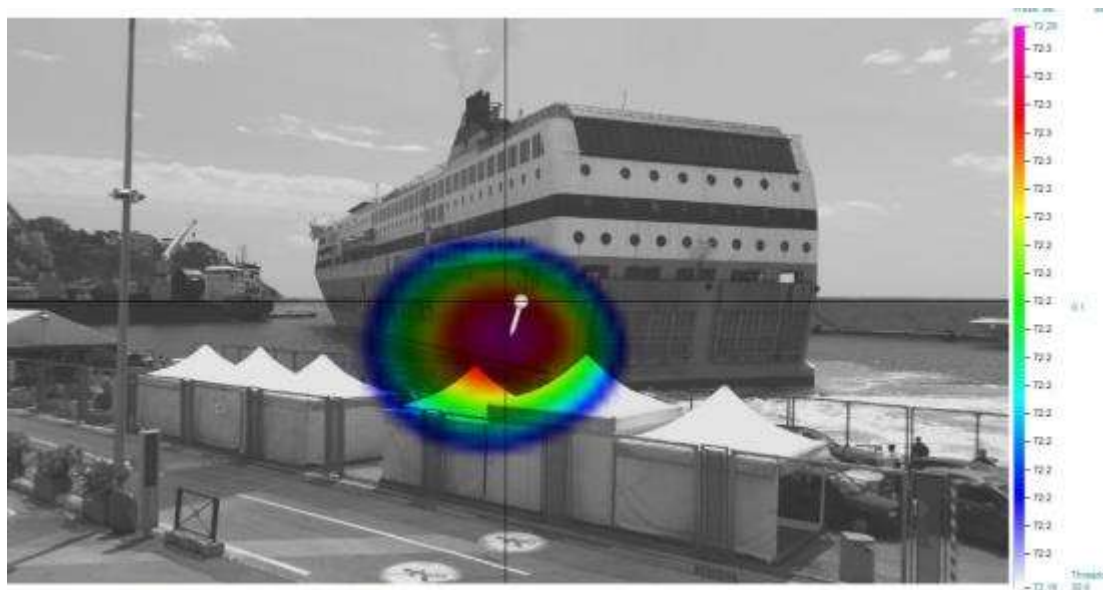


Figure 2. Image source Antenne acoustica. Arrivée Pascal Lota. Intervalle fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz.

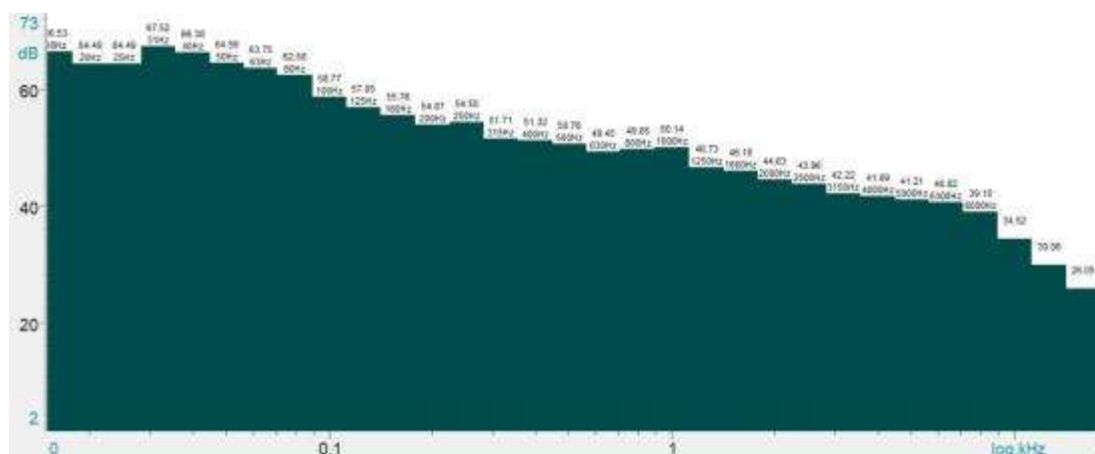


Figure 3. Spectre moyen de mesure d'antenne acoustica.

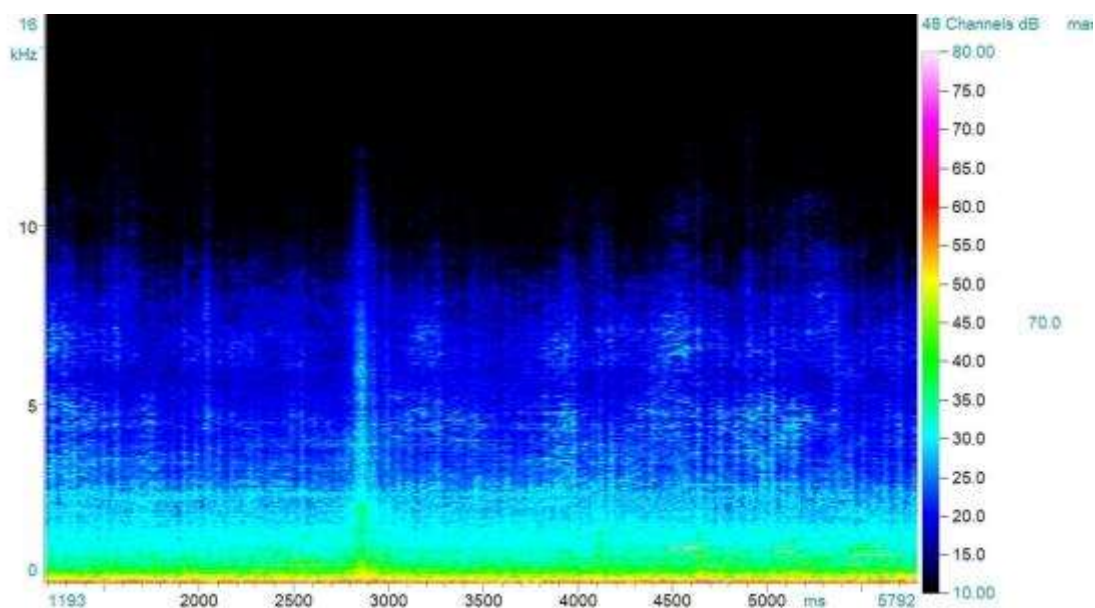


Figura 4. Spectrogramme linéaire mesure antenne acoustica.

Code mesure: 3.3	Decharg./ Charg. véhicule
------------------	---------------------------

Instrumentations	
Instrument A (S.N.):	<i>Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257</i>
Antenne acoustique	<i>Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GFAI</i>
Opérateurs	
Techniciens Competents (ex L. 447/95, art.2 comma	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesures effectuées			
Code et lieux de mesure.	Instruments	Distance	Hauteur
3.3.1 – décharg.	Antenne acoustique et inst. A	30 m	8 m
3.3.2 – décharg.	Antenne acoustique et inst. A	30 m	8 m
3.3.3 – chargem.	Antenne acoustique et inst. A	30 m	8 m
3.3.4 – chargem.	Antenne acoustique	30 m	8 m
3.3.5 - fermeture	Antenne acoustique et inst. A	30 m	8 m



Figure A. Mesure 3.3, Antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 3.3.1

Nom de mesure: Déchargement véhicules

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 13:34

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Durata: 06:47.3	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	69.6 dBA	84.8 dBC	87.8 dBF
SEL:	95.8 dBA	110.9 dBC	113.9 dBF
Peak:	93.1 dBA	108.3 dBC	110.4 dBF

déchargement, distance nave 30 m - Lsel (1s)

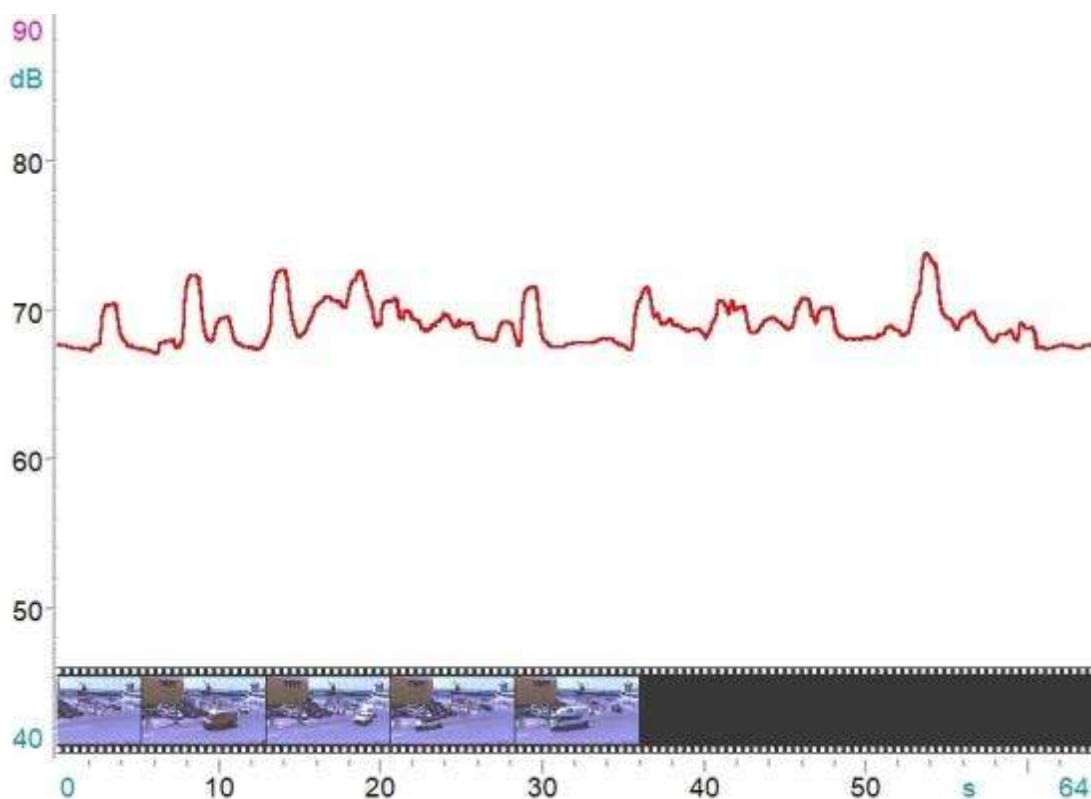


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

déchargement, distance navire 30 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 13:30	349 s	69.4 dBA
Flat	00: 13:30	349 s	81.2 dB





Figure 2. Image source antenne acoustique. Arrivée Pascal Lota. intervalle fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz

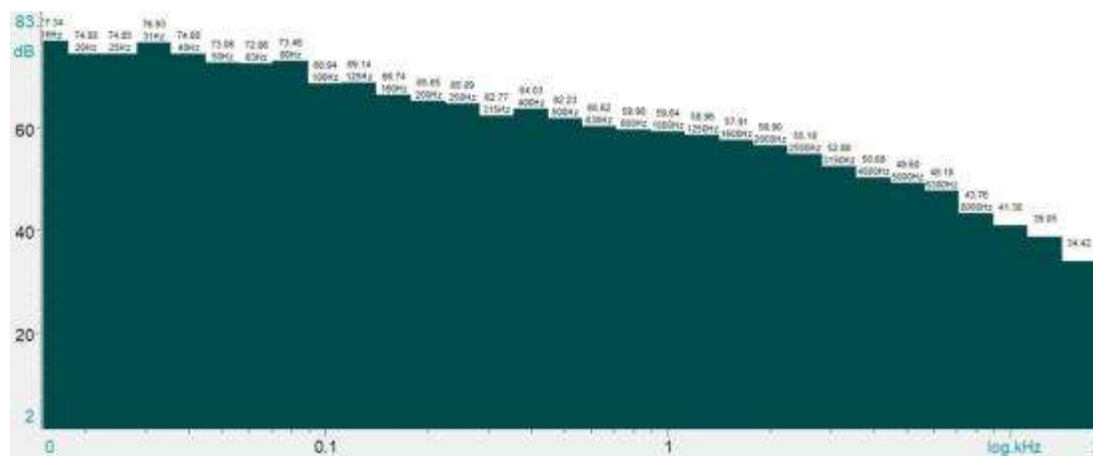


Figure 3. Spectre moyen de mesure antenne acoustique

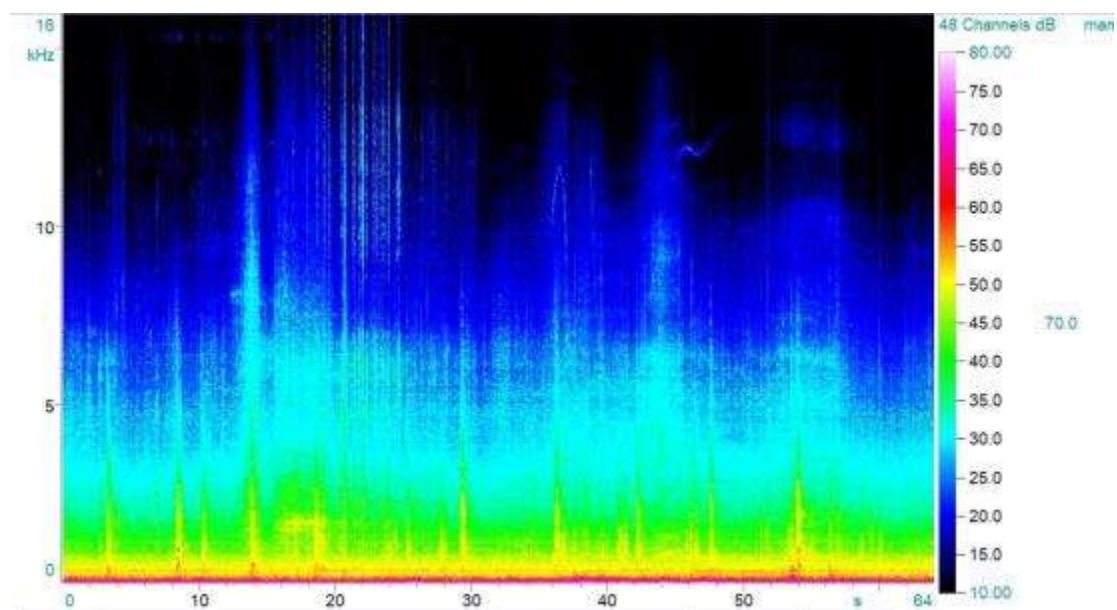


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique.

Mesure 3.3.2

Nom de mesure: Déchargement vehicules

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 13:55

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Durata: 04:38.3	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	68.3 dBA	83.3 dBC	85.8 dBF
SEL:	92.7 dBA	107.7 dBC	110.2 dBF
Peak:	89.6 dBA	106.5 dBC	110.8 dBF

déchargement, distance navire 30 m - Isel (1s)

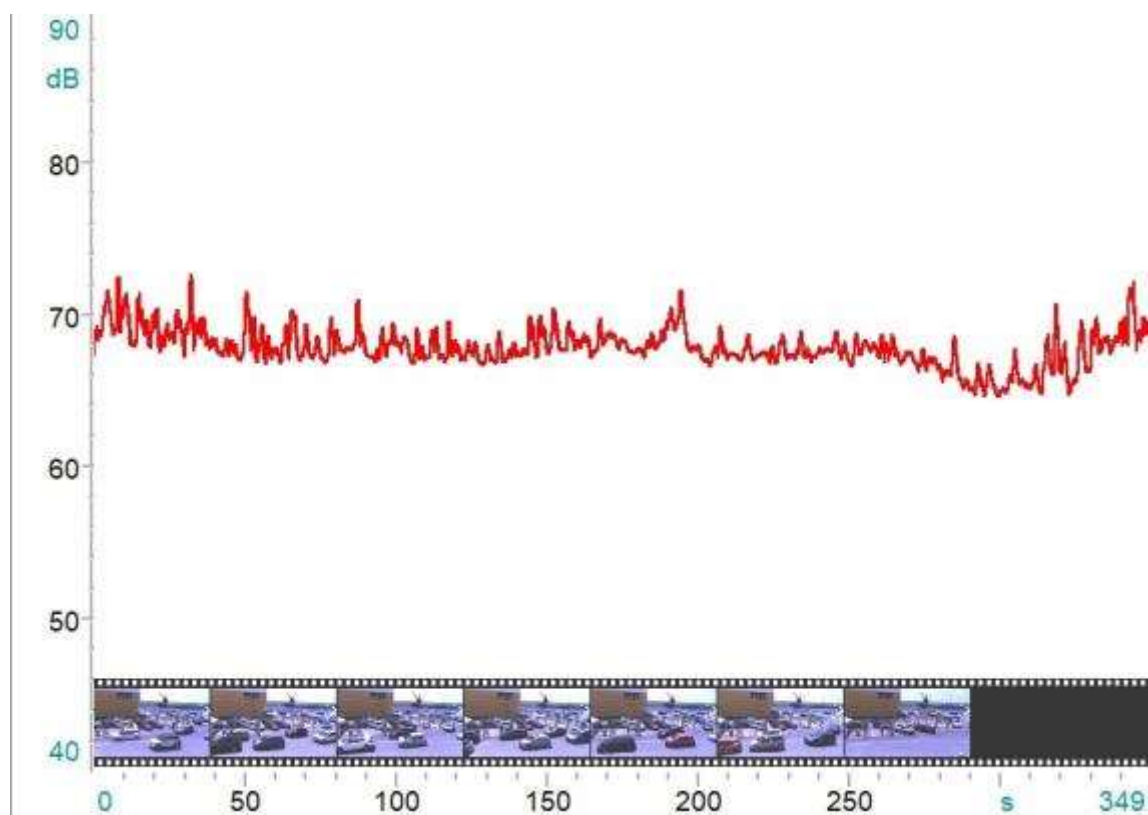


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique camera dBA

déchargement, distance navire 30 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 13:55	349 s	68.1 dBA
Flat	00: 13:55	349 s	78.4 dB



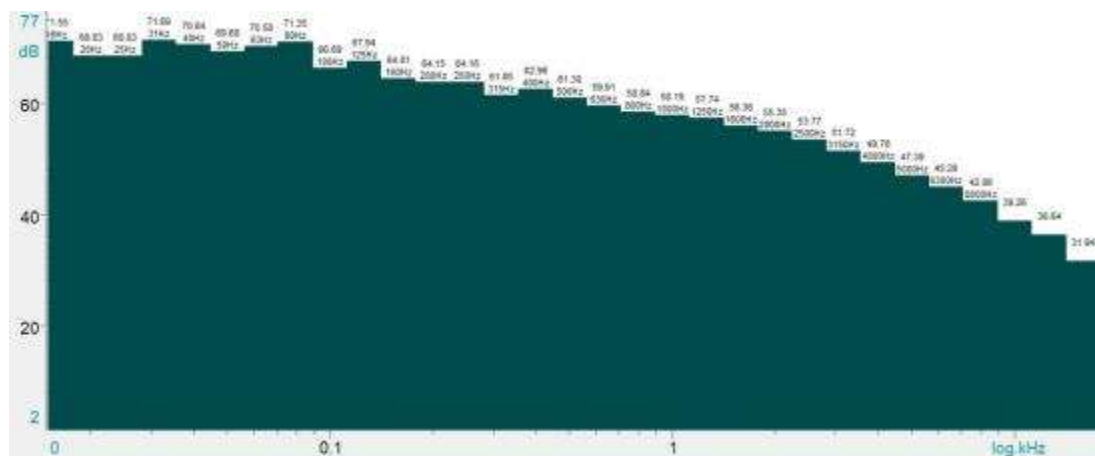


Figure 3. Spectre moyen mesure antenne acoustique.

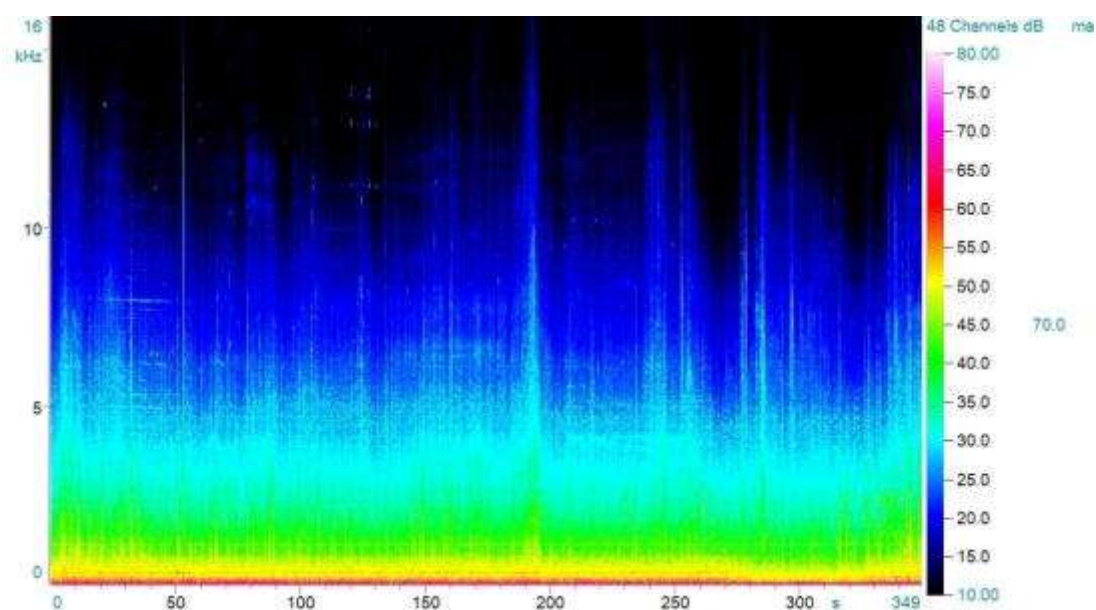


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique.

Misura 3.3.3

Nom de mesure: Chargement vehicules

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 14:04

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Durata: 06:05.1	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	66.9 dBA	80.8 dBC	82.6 dBF
SEL:	92.6 dBA	106.5 dBC	108.3 dBF
Peak:	100.8 dBA	102.5 dBC	103.1 dBF

Chargement, distance navire 30 m - Isel (1s)

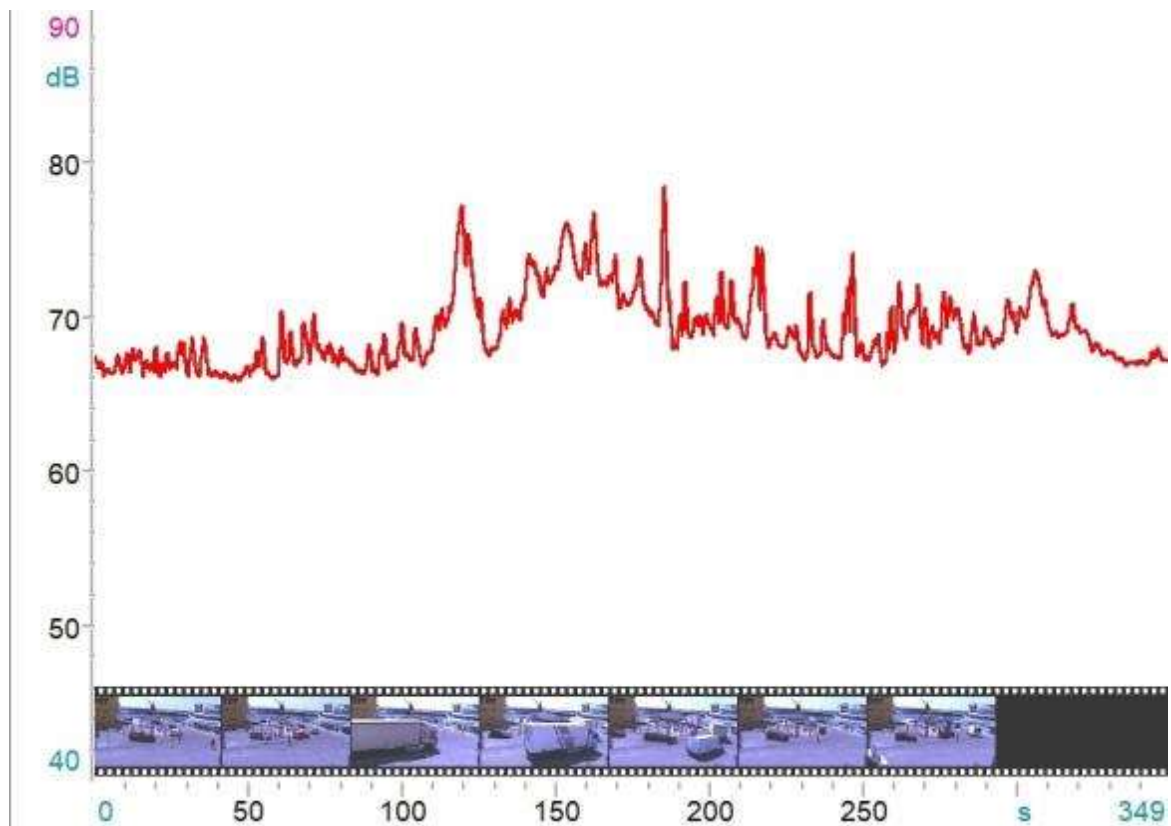


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Chargement, distance navire 30 m			
Nom	début	Durée	Leq
A-weighted	00: 14:04	349 s	70.0 dBA
Flat	00: 14:04	349 s	81.2 dB

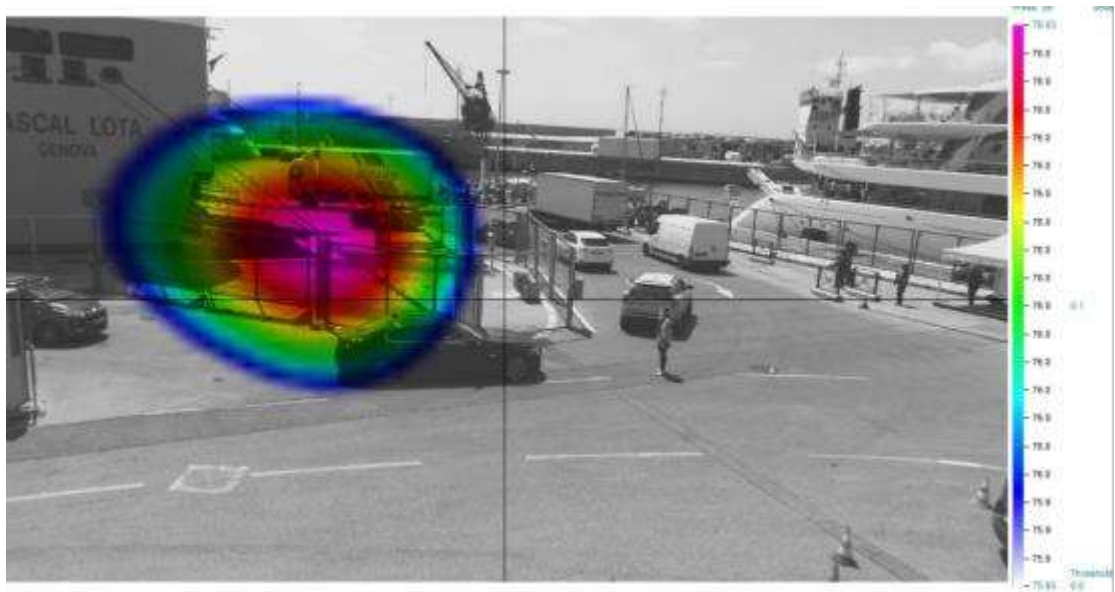


Figure 2. Image source antenne acoustique. chargement Lota. intervalle fréquence d'analyse: 66 Hz -13 kHz.

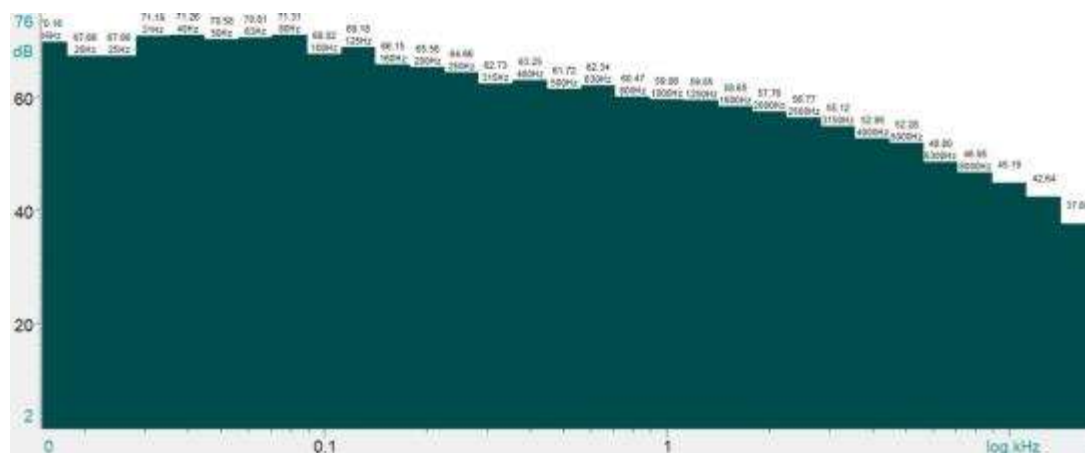


Figure 3. Spectre moyen mesure antenne acoustique.

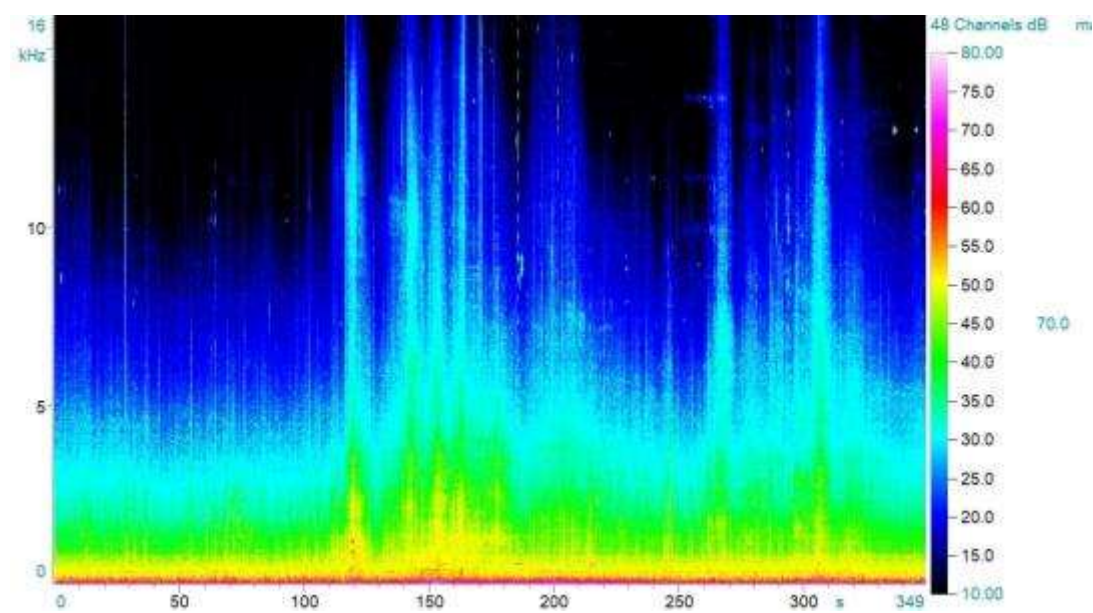


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique

Mesure 3.3.4

Nom de mesure: Chargement de veicoli.

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Bonelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 14:15

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

$L_{eq} = 68.5 \text{ dBA}$

Carico, distanza nave 30 m - Isel (1s)

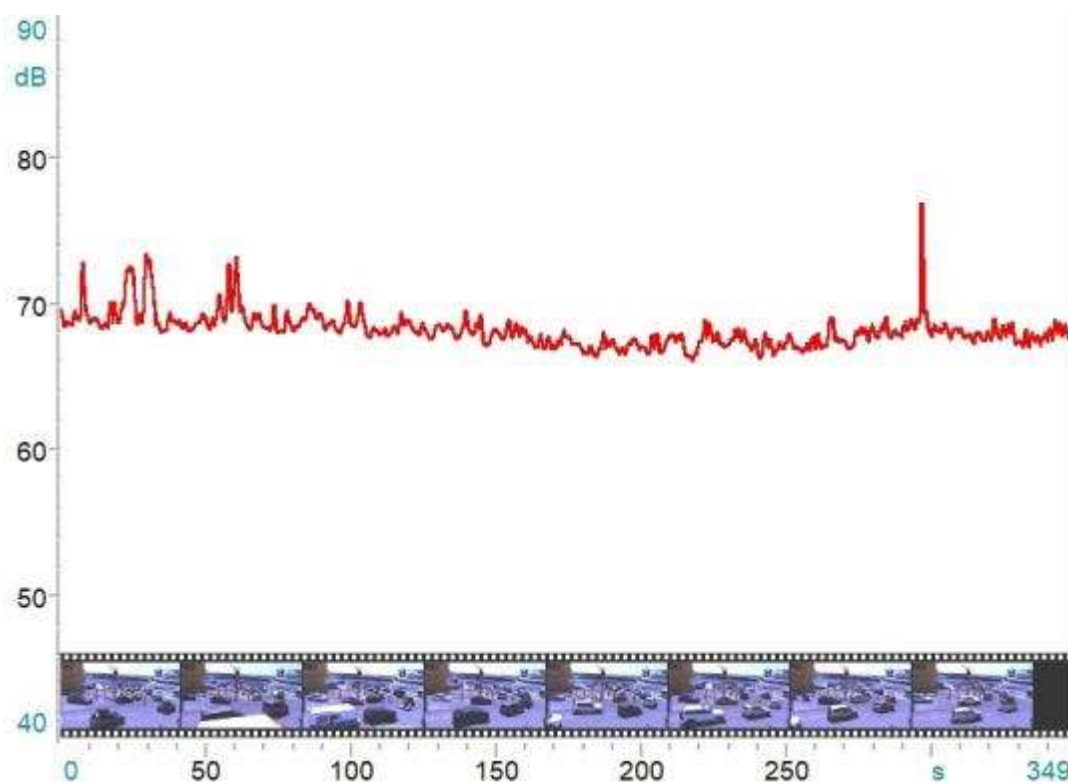


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique camera dBA.

Chargement, distance navire 30 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 14:15	349 s	68.5 dBA
Flat	00: 14:15	349 s	78.1 dB

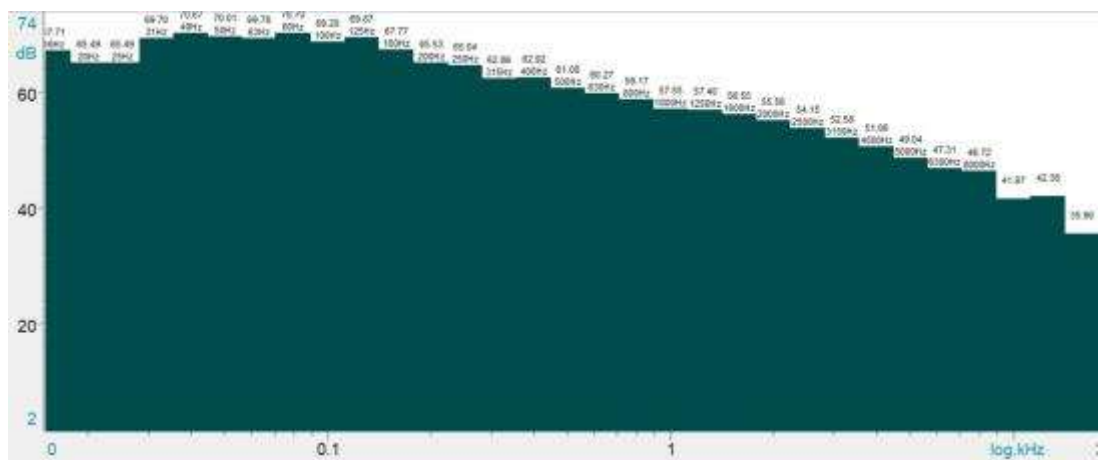


Figure 3. Spectre moyen mesure antenne acoustique.

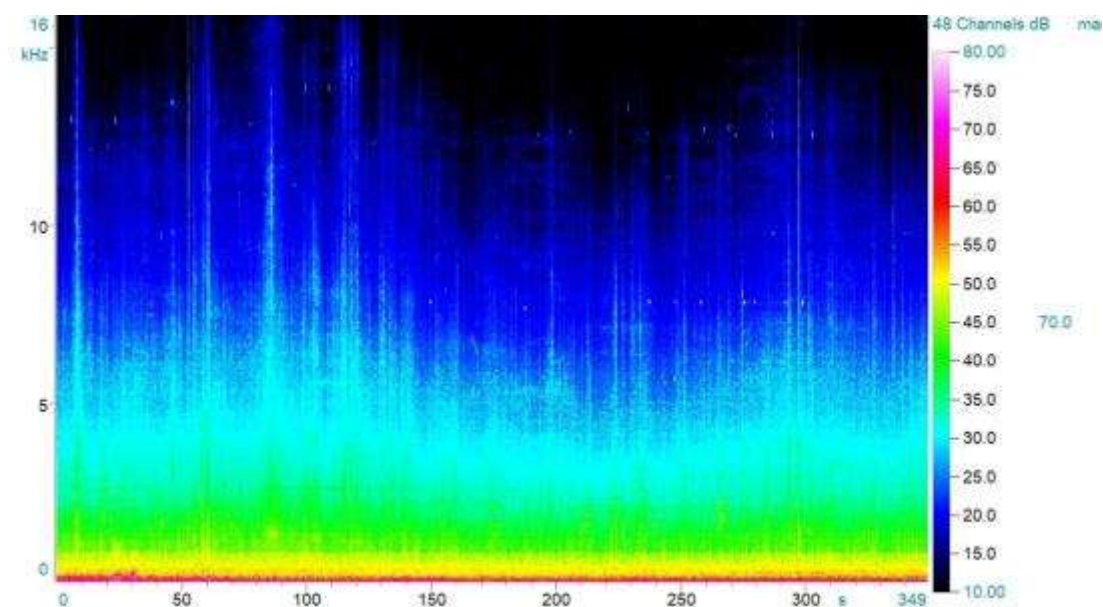


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique

Misura 3.3.5

Nom de mesure: fermeture porte

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 14:32

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Durata: 03:03.8	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	66.8 dBA	84.4 dBC	87.0 dBF
SEL:	89.4 dBA	107.0 dBC	109.7 dBF
Peak:	85.3 dBA	102.0 dBC	105.4 dBF

fermeture porte, distance navire 30 m - Isel (1s)

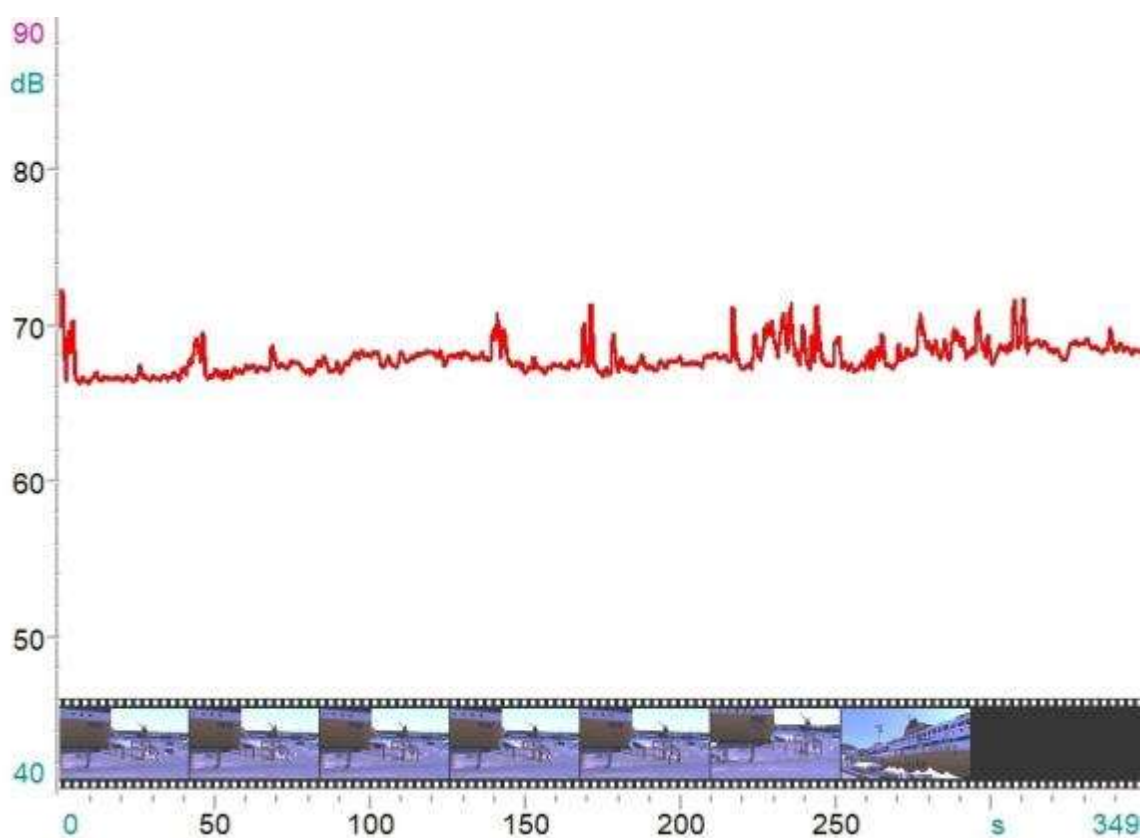


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique camera dBA

fermeture porte, distance navire 30 m			
Nom	Début	Durée	Leq
A-weighted	00: 14:32	349 s	68.1 dBA
Flat	00: 14:32	349 s	80.7 dB





Figure 2. Image source antenne acoustique. Fermeture moteur. intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.

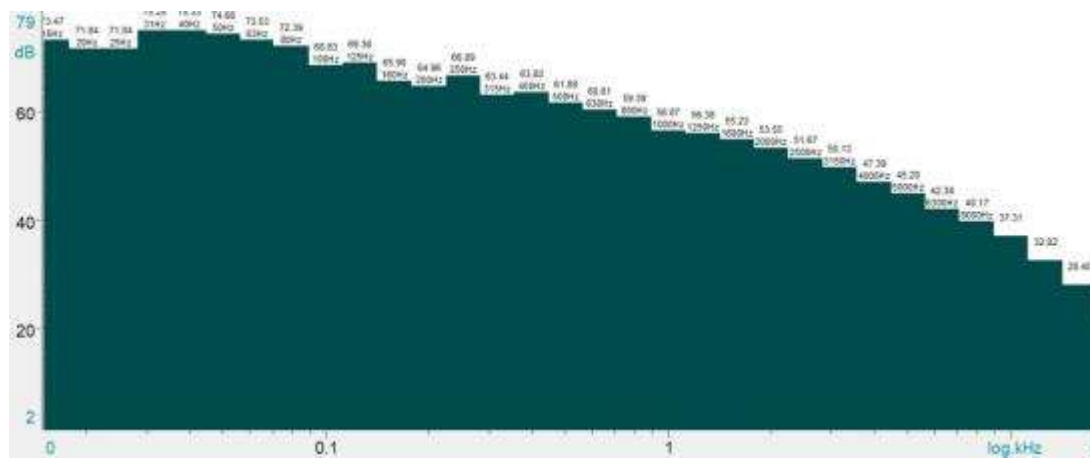


Figure 3. Spectre moyen mesure antenne acoustique.

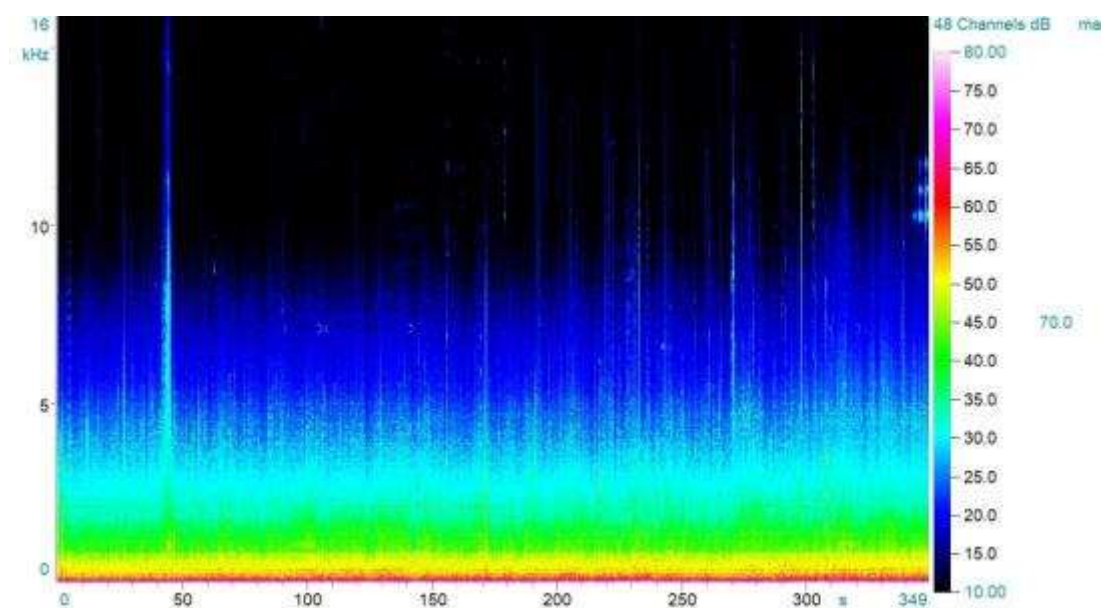
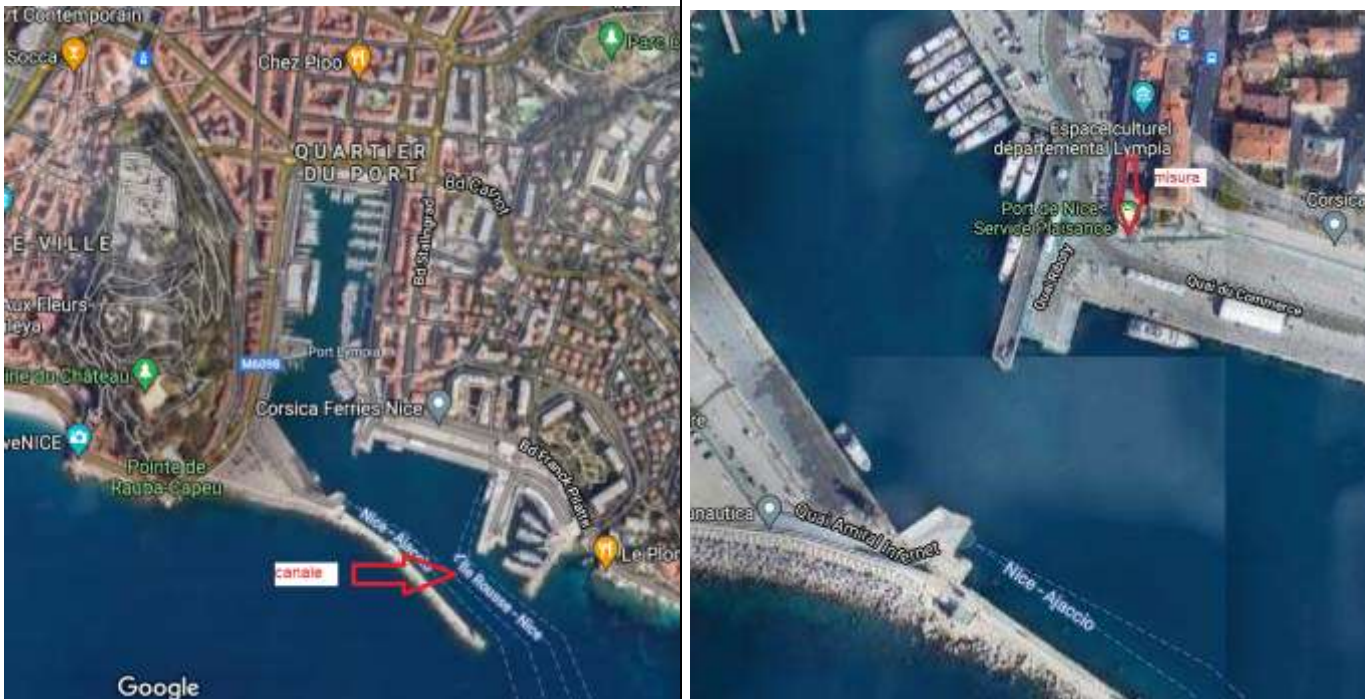


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique

Code mesure: 3.4	Stationnement Pascal Lota
------------------	---------------------------

Strumentazione	
instrument A (S.N.):	Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257
Antenne acoustique	Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GFAI
Opérateurs	
Techniciens Competents (ex L. 447/95, art.2 comma 1):	 Davide Borelli, Corrado Schenone
Osservateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	 Augusto Bocanegra
Aire de mesure	
	

Mesure effectuée			
Code et lieu de mesure	instrument	Distance	Hauteur
3.4.1 - stationnement	Antenne acoustique et instrument A	60 m	8 m

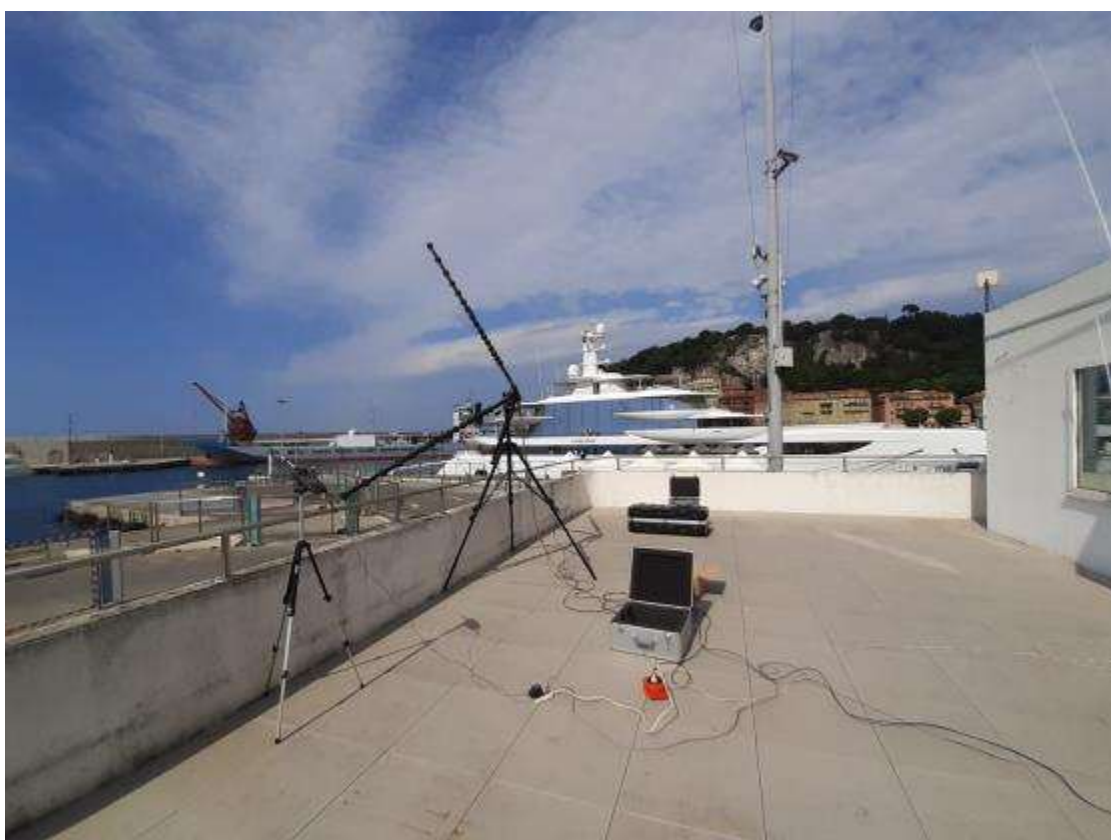


Figure A. Mesure 3.4, Antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 3.4.1

Nom de mesure: Stionamento PASCAL IOTA

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 13:40

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Durata: 02:00.6	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	69.5 dBA	85.2 dBC	88.4 dBF
SEL:	90.3 dBA	106.0 dBC	109.2 dBF
Peak:	98.2 dBA	113.5 dBC	111.7 dBF

Stationnement, distance navire 60 m - Lsel (1s)

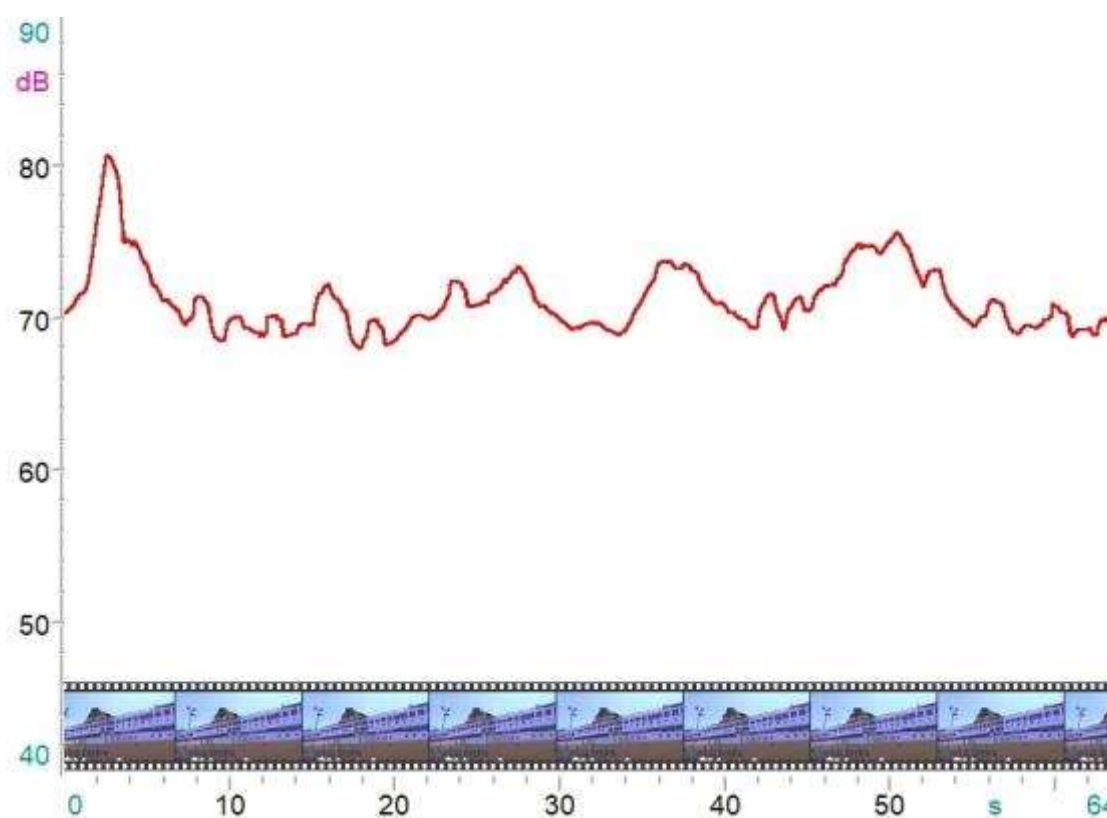


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Stazionamento, distanza nave 60 m			
Nome	Inizio	Durata	Leq
A-weighted	00: 13:40	64 s	72.8 dBA
Flat	00: 13:40	64 s	82.2 dB





Figure 2a. Image source antenne acoustique. Ventilation Pascal Lota. intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.



Figure 2b. Image source antenne acoustique. Ventilation Pascal Lota. intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.

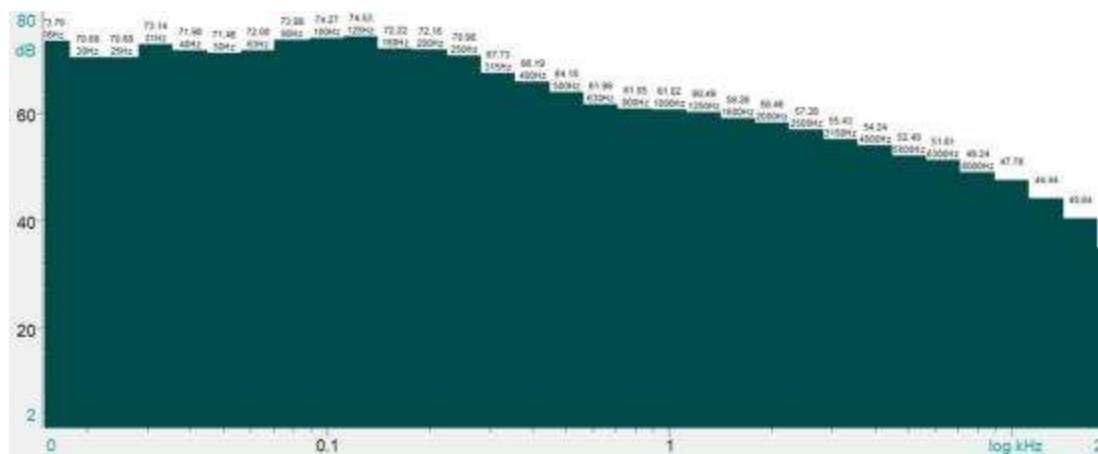


Figure 3. Spectre moyen mesure antenne acoustique.

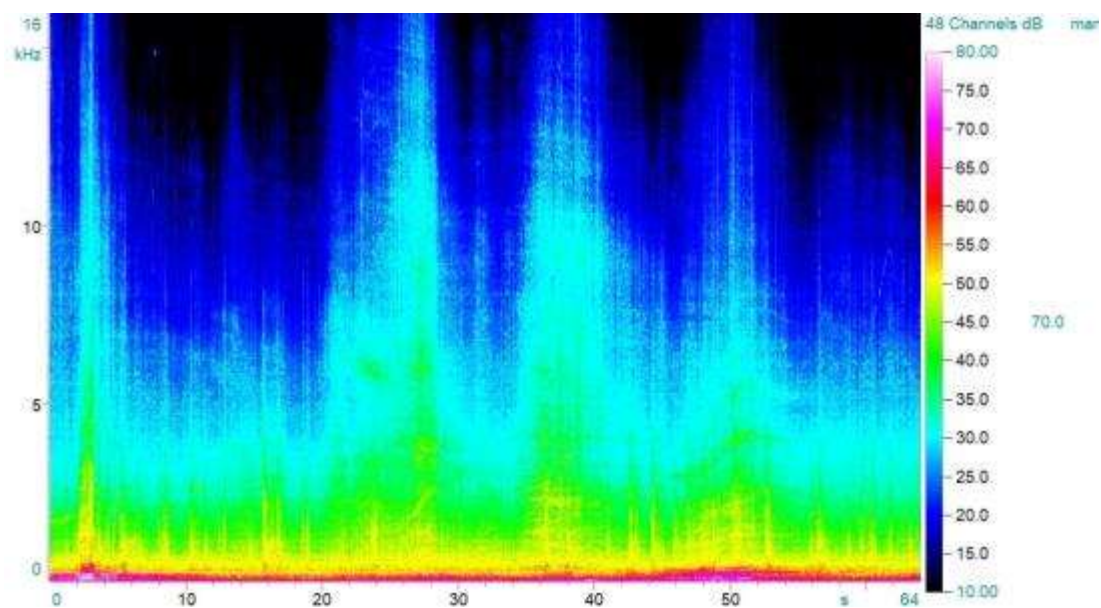


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique

Code mesure: 3.5	Départ Pascal Lota
------------------	--------------------

Instrumentation	
instrument A (S.N.):	<i>Larson-Davis Model 824 SN: 824A0257</i>
Antenne acoustique	Antenne acoustique - AC Star 48 pro-array /GFAI
Opérateurs	
Techniciens Compétents (ex L. 447/95, art.2 comma	<i>Davide Borelli, Corrado Schenone</i>
Osservateurs (ex D.M.A. 16/03/1998, All. D, lett. n):	<i>Augusto Bocanegra</i>
Aire de mesure	
	

Mesure effectuée			
Code et lieu de mesure	Instruments	Distance	Hauteur
3.5.1 - Départ	Acoustic camera e strumento A	-	8 m



Figure A. Mesure 3.5, Antenne acoustique et sonomètre.

Mesure 3.5.1

Nom de mesure: Partenza PASCAL LOTTA

Localité Nice - Zona Portuaire

instrument: Acoustic Camera - AC Star 48 pro-array /GEAI - Larson-Davis 824

Noms operateurs: Davide Borelli - Corrado Schenone - Augusto Bocanegra

Date, heure mesure: 28/07/2021 14:46

Hauteur du sonomètre: 1.5 m + 6 m

hauteur Antenne acoustique: 2 m + 6 m

Pointé sur le cheminée:

Durata: 03:58.3	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	67.7 dBA	86.2 dBC	89.4 dBF
SEL:	91.5 dBA	110.0 dBC	113.2 dBF
Peak:	92.7 dBA	104.6 dBC	107.9 dBF

Durata: 03:58.	A Weight	C Weight	Flat
Leq:	60.9 dBA	81.5 dBC	84.6 dBF
SEL:	84.7 dBA	105.3 dBC	108.4 dBF
Peak:	87.6 dBA	102.3 dBC	105.0 dBF

départ, distance navire - Isel (1s)

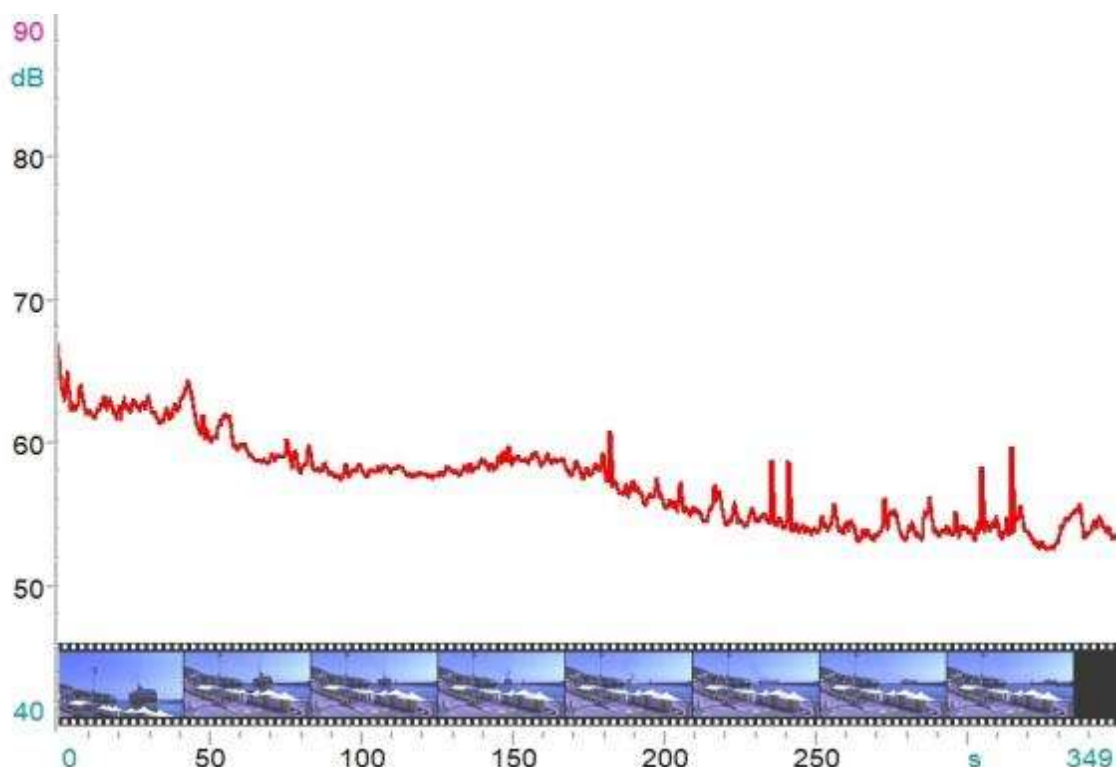


Figure 1. Time-history mesure antenne acoustique dBA

Transito			
Nom	début	Durée	Leq
A-weighted	00: 14:46	349 s	58.5 dBA
Flat	00: 14:46	349 s	72.6 dB

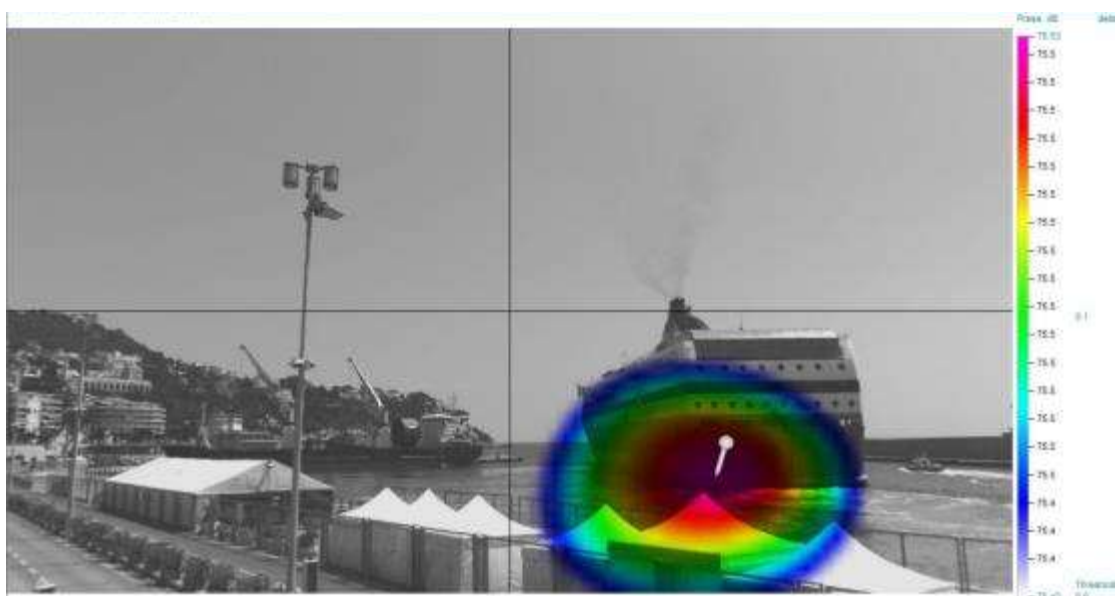


Figure 2.a Image source antenna acoustique. Départ Pascal Lota. intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.

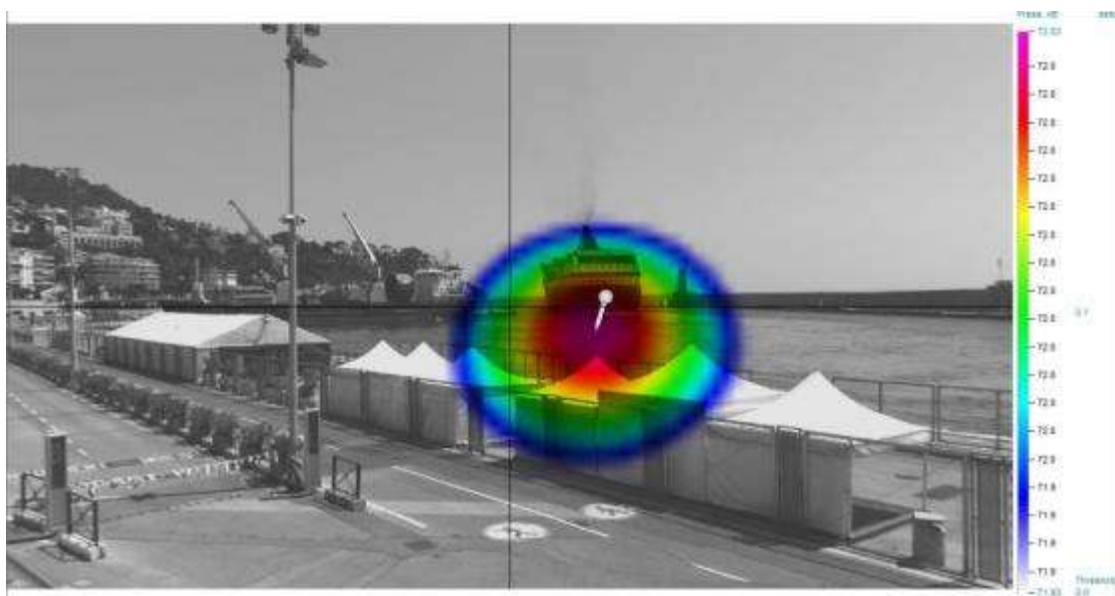


Figure 2.b. Image source antenna acoustique. Départ, mesure à distance Pascal Lota. intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.

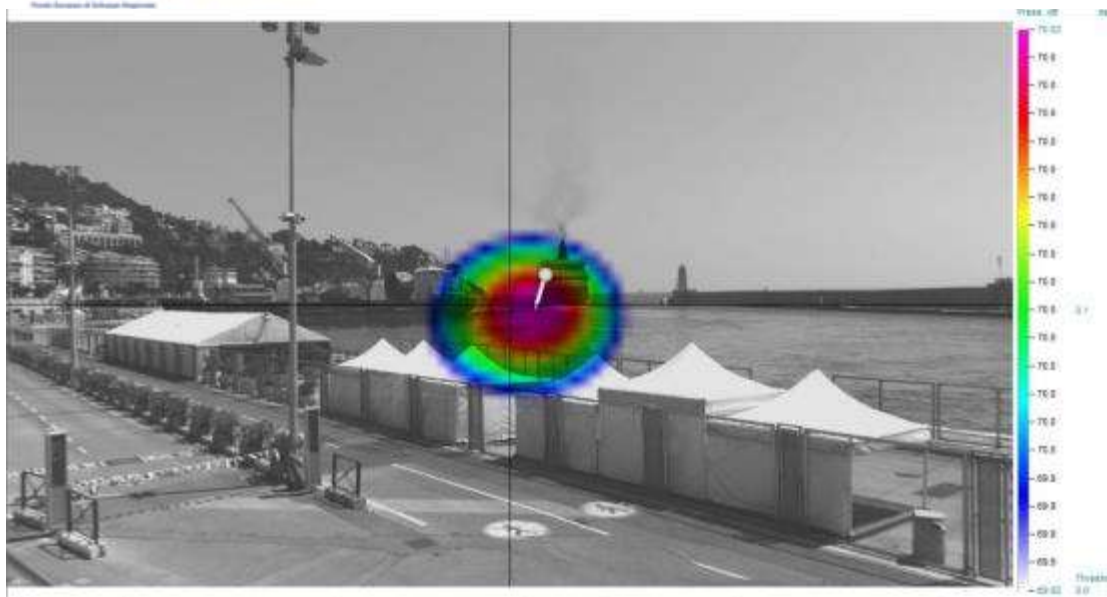


Figure 2.c. Image source antenne acoustique. Départ Pascal Lota. Le niveau de bruit diminue
intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.

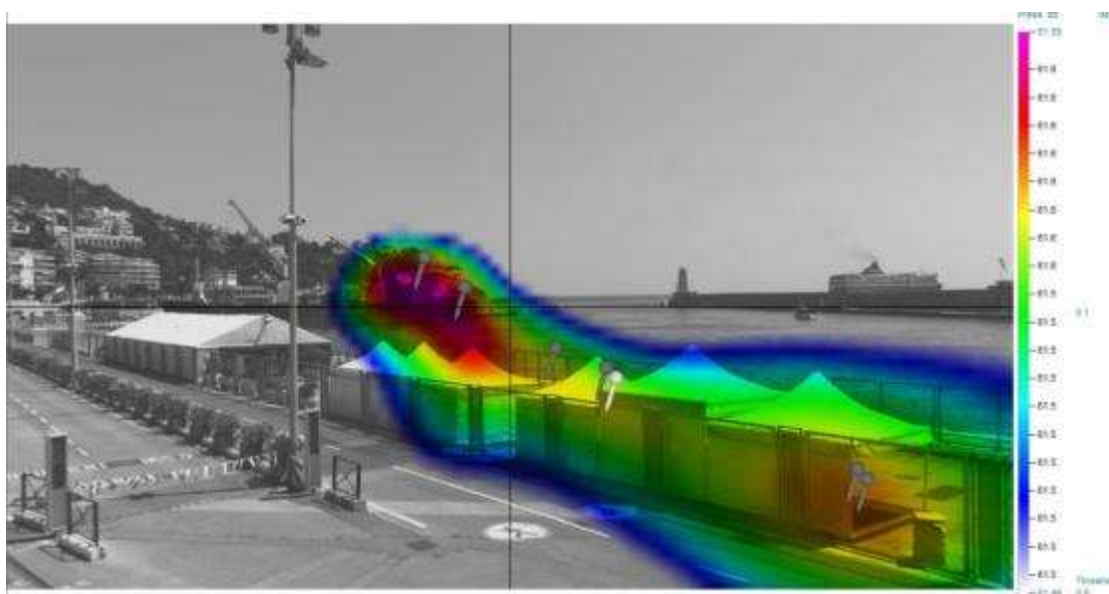


Figure 2.d. Image source antenne acoustique. Départ Pascal Lota. Il reste seulement le bruit du
port - intervalle fréquence di analisi: 66 Hz -13 kHz.

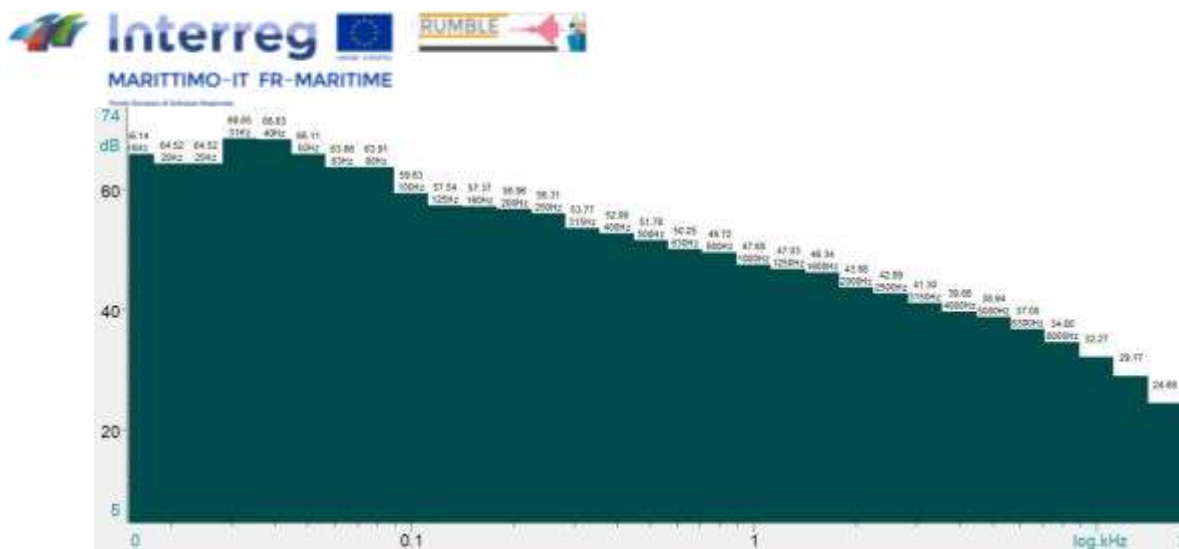


Figure 3. Spectre moyen mesure antenne acoustique.

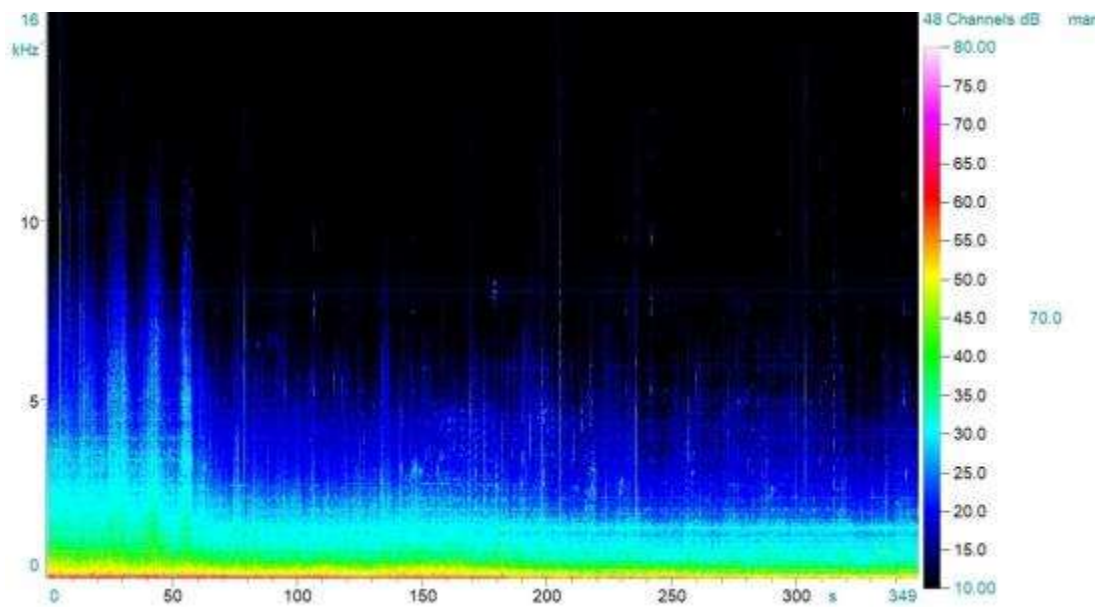


Figure 4. Spectrogramme linéaire de mesure antenne acoustique